REVISTA DE AERONAUTICA

Dirección, Redacción y Administración: Jefatura de Aviación. — Ministerio de la Guerra.

Dirección postal: Apartado 1047. — Madrid. — Teléfono 20460.

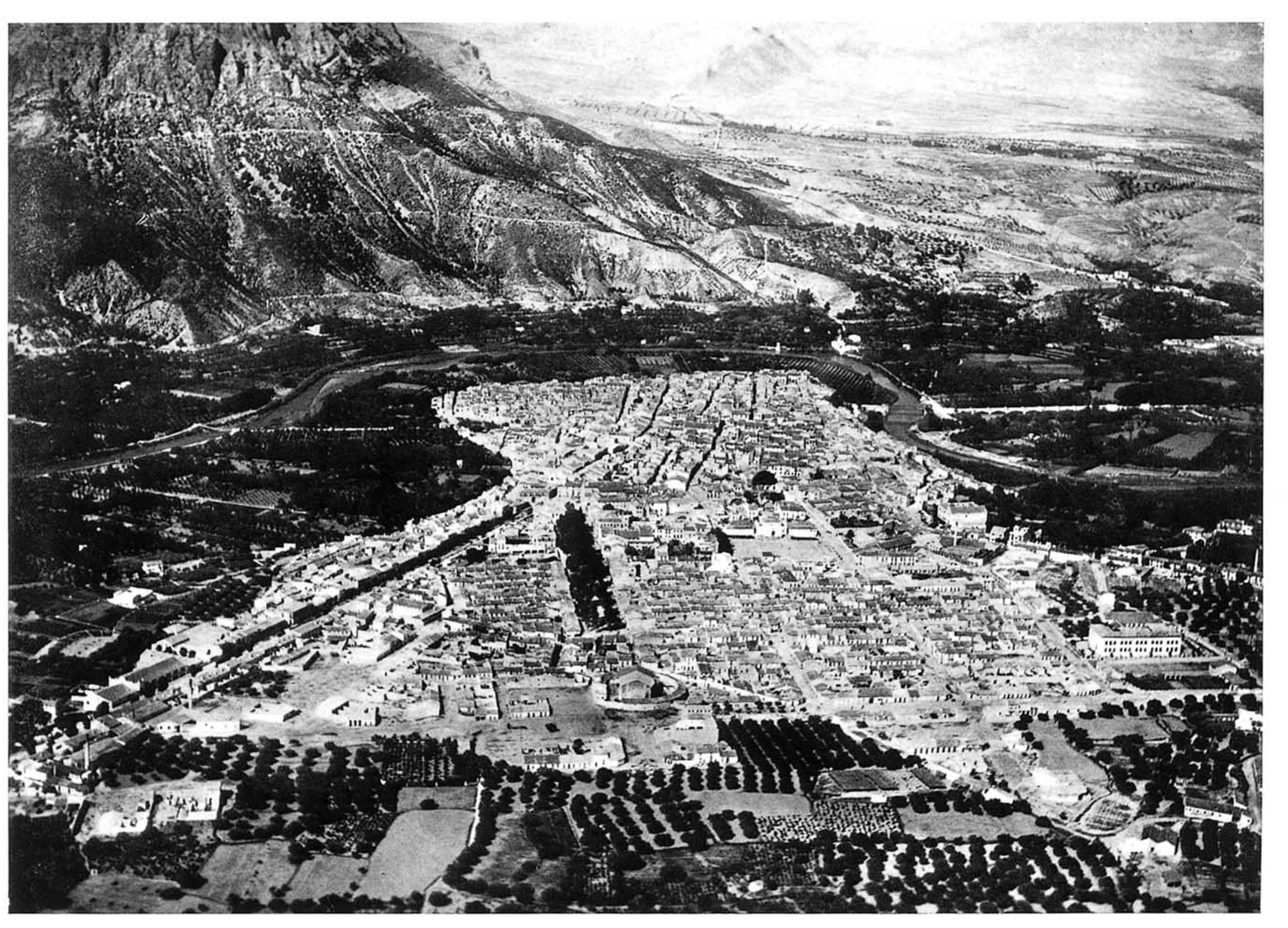
AÑO IV — OCTUBRE 1935 — Núm. 43

SUMARIO

Los artículos de colaboración se publican bajo la responsabilidad de sus autores.

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

España.	Número suelto	2,50 ptas.
	Número atrasado	5,— »
	Un año	24,— »
	Seis meses	12,— »
Repúblicas Hispano-americanas y Portugal.	Número suelto	3,50 ptas.
	Un año	36,— »
Demás Naciones.	Número suelto	5,— ptas.
	Un año	50,— »



Vista panorámica de Cieza (Murcia), tomada por el teniente de Aviación militar Sr. Del Val en el IV Concurso de aviones militares.

REVISTA DE AERONÁUTICA

Publicada por los organismos aeronáuticos oficiales de la República Española

AÑO IV — OCTUBRE 1935 — Núm. 43

Preparación de la guerra aérea

Por FRANCISCO FERNÁNDEZ G.-LONGORIA

Comandante de Aviación

LA preparación consciente de un hecho futuro cualquiera, implica y supone un cierto conocimiento de las condiciones propias de tal hecho y de las diversas circunstancias que habrán de intervenir en su realización.

Cuando el hecho futuro no es sino una repetición de otros ya acontecidos, estos acontecimientos pasados suministran normas y enseñanzas que permiten prever la forma en que el suceso venidero ha de desarrollarse. Pero si el hecho que preparamos es nuevo por su índole o por su alcance y falta, por tanto, la certeza experimental que es generalmente base de nuestros actos, será forzosamente necesario suplir dicha falta con una labor ordenada y minuciosa de estudio y con un amplio trabajo de imaginación.

Toda guerra es, hasta cierto punto, un hecho nuevo por cuanto en ella intervienen generalmente nuevas armas y medios y circunstancias políticas diferentes que en las pasadas luchas. Por esta causa, el valor de la experiencia histórica no puede ser absoluto, sino limitado y relativo, cuando se trate de prepararse para una guerra futura. En esta preparación las enseñanzas del pasado no pueden servir más que como punto de partida de un trabajo de organización, en el que, ante todo, deben tenerse en cuenta las necesidades y factores a que habrá de hacerse frente en el porvenir. El olvido de esta condición, no obstante su evidencia y su aceptación general, es el motivo de que a veces aparezca alguno de los beligerantes con una preparación inadecuada y caiga sorprendido por una realidad totalmente imprevista.

Una síntesis, en líneas muy generales, de la experiencia histórica de la guerra, demuestra, principalmente, estas dos cosas:

1.° Que el carácter y hasta la forma de cada guerra son consecuencia de las características de las armas y elementos que en ella intervienen.

2.° Que la adaptación de los métodos de lucha a las exigencias de las nuevas armas, siempre ha sido retrasada por la dificultad que existe para concebir la verdadera importancia y alcance de toda innovación y ha venido obstaculizada por la supervivencia de viejos métodos, inadecuados a las nuevas condiciones, pero que ha resultado difícil desterrar.

En los últimos tiempos, en que el progreso técnico y los adelantos mecánicos han dado lugar a un perfeccionamiento incesante de los armamentos, puede observarse con más nitidez aún que en épocas anteriores la realización de ambas circunstancias, que tienen su culminación en la pasada guerra mundial. En esta guerra se emplean por primera vez varias armas totalmente nuevas y se utilizan otras ya conocidas, pero provistas de considerables perfeccionamientos. Todas o casi todas habían sido ensayadas durante la paz. Y, sin embargo, la preparación de los ejércitos se reveló de todo punto deficiente para enfrentarse con las nuevas formas que dichas armas habían de imponer a la lucha. Fué preciso adaptarse apresuradamente a la realidad, marchar detrás de los acontecimientos y, bajo el impulso de éstos, variar las disposiciones tácticas, abandonar ideas que parecían inconmovibles, tomar medidas en las que no se había pensado siquiera, transformar casi fundamentalmente la propia estructura de las fuerzas en pugna, y, lo que es aún más importante, poner en máxima tensión a la nación entera para hacer frente a una lucha que, por su amplitud, desbordaba los límites de todas las previsiones.

Es evidente que si alguno de los beligerantes hubiese sido de antemano capaz de imaginar el desarrollo y las particularidades que había de tener la guerra—desarrollo y particularidades que no fueron caprichosos, sino consecuencia y resultado lógico de las nuevas características de las fuerzas en contraste—y hubiese amoldado a esta visión exacta del futuro la preparación de sus ejércitos, habría obtenido rápidamente ventajas de tal importancia, que le habrían valido una victoria fulminante sobre sus adversarios.

La preparación de un país para la guerra debe hacerse, por esta razón, intentando ante todo penetrar en el porvenir, para desentrañar con la mayor aproximación posible la forma en que se desenvolverá la lucha.

Claro es que esta visión del futuro será generalmente imposible de alcanzar, porque ha de llegarse a ella por medio de una especulación principalmente teórica, basada en datos experimentales forzosamente inexactos y aun falsos, puesto que son resultado de experiencias llevadas a cabo en condiciones absolutamente distintas de las reales. Pero esto no hace sino poner de manifiesto la importancia de dicha especulación, y la necesidad de que el esfuerzo imaginativo dirigido hacia el porvenir se apoye en un co-

nocimiento profundo y en lo posible exacto y completo de las posibilidades que encierran los medios que han de intervenir en la lucha.

En la preparación de la guerra aérea deberán tenerse muy especialmente en cuenta las consideraciones generales hasta ahora enunciadas. La guerra aérea no es, hablando con toda propiedad, un hecho inédito, puesto que en la pasada contienda mundial intervino la Aviación como un arma ofensiva y hubo episodios de lucha genuinamente aérea. Pero a poco que se piense en el enorme desarrollo que han experimentado desde la pasada guerra las características militares de los aviones, y que se reflexione sobre los errores que entonces se cometieron en el empleo del arma aérea, ha de venirse a la evidente conclusión de que la guerra aérea futura será, por su forma y por su alcance, tan distinta de la pasada, que se la debe considerar como un hecho fundamentalmente nuevo. Será, por consiguiente, necesario, como base de todo trabajo de preparación, desentrañar, en la medida que sea posible, el carácter que revestirá este hecho, como resultado lógico de las características del arma del aire. Esta investigación de los rasgos esenciales de la guerra aérea, permitirá determinar el empleo más conveniente de las fuerzas. Y ya en posesión de ambas cosas, idea de la forma en que puede desenvolverse la lucha y conocimiento del empleo adecuado del arma, se podrá emprender la verdadera labor de preparación de la guerra, que consistirá en establecer un plan metódico de operaciones aéreas con arreglo a las diferentes hipótesis de guerra que puedan admitirse.

Vamos a tratar de seguir en sus líneas más generales dichos trabajos, bien entendido que nuestro propósito es de altura reducida, pues no intentamos dictar reglas ni sentar bases firmes de doctrina, sino simplemente exponer un esquema o programa de la tarea que compete a un Estado Mayor de Aviación. Nuestro estudio tendrá todavía otra limitación, y es que se referirá exclusivamente a las acciones aéreas cuyo objeto sea producir destrucciones superficiales y cuya conveniencia pueda decidirse en tiempo de paz; es decir, que prescindiremos de aquellas acciones que puedan venir impuestas por el desarrollo de la guerra y asimismo de todas las que habrán de realizarse en ayuda del Ejército o la Marina, esto es, de las acciones aéreas de cooperación con las fuerzas de superficie.

La guerra aérea

La particularidad más destacada del arma aérea es que por medio de ella puede atacarse cualquier punto de la tierra o el mar comprendido en la superficie adonde alcanza el gran radio de acción de los aviones. Si se atendiera solamente a que este radio de acción es superior al mayor alcance de las armas empleadas hasta ahora en la guerra, la Aviación aparecería simplemente como un paso más en la línea que marca el progreso de los armamentos, pues este progreso se ha dirigido siempre a aumentar el alcance de las armas y su potencia destructora. Pero la característica distintiva de la Aviación es que su aumento de alcance es tal, que la ha hecho salir de la zona en que se desarrollaba la guerra, esto es, de la faja de contacto de las fuerzas armadas, para llegar al interior de los países. La guerra por esta causa adquiere una extensión y una generalidad nuevas, cuya consecuencia inmediata es extender los efectos de la lucha más allá de los frentes de los Ejércitos, a la zona que hasta ahora se encontraba resguardada y permanecía tranquila bajo la protección de las fuerzas armadas. ¿Cuál puede ser la repercusión de esta nueva posibilidad en el resultado final de la lucha?

Si examinamos este hecho dentro del cuadro general de la guerra, veremos ante todo que nos encontramos en posesión de un arma que permite atacar a un país en bloque, y no solamente, como ocurría hasta ahora, al elemento —fuerzas armadas— que ese país ha preparado especialmente para resistir el choque brutal de la guerra. Esto significa que el concepto y la forma de la lucha entre pueblos han cambiado radicalmente. Los conflictos entre países no se ventilarán ya en adelante por el solo esfuerzo de una parte de su población, a la que se arma y se organiza militarmente, sino que pesarán en menor o mayor escala sobre la totalidad de sus habitantes, ya que, participando los no combatientes de un modo directo en el peligro y en los daños de la guerra, su actitud ha de influir por fuerza en el desenlace de los acontecimientos bélicos. En relación con este nuevo aspecto de la guerra es como será preciso examinar las características militares de la Aviación.

El arma aérea presenta, como cualidades peculiares, una gran capacidad ofensiva, puesto que los aviones pueden lanzar enormes proyectiles cargados de cualquier clase de agresivo; una gran rapidez de traslación, pues la velocidad de los aeroplanos se acerca, en el orden práctico, a los 400 kilómetros por hora; una libertad de movimientos casi absoluta, porque el aire es uniforme, y las circunstancias meteorológicas que pudieran ser un obstáculo para el vuelo van siendo cada vez en número más reducido; finalmente, un alcance que, salvo ciertos casos excepcionales, permite sobradamente llevar la acción aérea a cualquier punto que se desee, en el interior del país enemigo. En virtud de estas cualidades es indudable que por una acumulación de medios aéreos o una reiteración de acciones podrán destruírse en todo o en parte poblaciones, fábricas, puentes, buques, etc. La acción aérea contra el conjunto de un país será, pues, efectiva y originará daños y devastaciones que en mayor o menor grado se traducirán en desmoralización de su población, en desorganización de sus servicios imprescindibles y en disminución de su capacidad productora.

Nos aparecen ya en consecuencia, los siguientes objetos peculiares y propios de la guerra aérea:

1.º Relajación de la moral del pueblo enemigo hasta llegar, si es posible, a su total aniquilamiento.

2.º Destrucción tan completa como se pueda de los medios de producción de material y elementos indispensables para la vida del adversario y para el mantenimiento de su actitud bélica.

3.º Desorganización, en la mayor medida que pueda conseguirse, de la red de distribución y del sistema de comunicaciones del país enemigo.

La sola enumeración de estos objetivos pone de mani-

fiesto la enorme repercusión que su logro tendría en el resultado de una guerra. Siempre se ha sabido que las fuerzas morales son la base firme y los verdaderos cimientos de toda resistencia. Toda acción militar persigue en último término una finalidad moral. Las fuerzas morales sostienen la voluntad de guerra, mantienen la disciplina, y dan al espíritu de un pueblo el temple necesario para vencer las privaciones, los sufrimientos, los peligros. Un país desmoralizado es, evidentemente, un país vencido. Pero antes, aun conociendo la importancia y la transcendencia de esta verdad indiscutible, no podía llevarse a cabo un ataque directo y profundo a la moral del pueblo enemigo, porque faltaba el instrumento necesario para ello; era preciso recurrir a ataques indirectos, y en este orden se acudió a todos los procedimientos, desde la propaganda y los actos de terror, hasta el bloqueo marítimo. Ahora, en cambio, con la Aviación se tiene el arma especialmente apta para atacar directamente a las fuerzas morales de resistencia, y precisamente en los puntos en que estas fuerzas son más vulnerables: en la retaguardia de los Ejércitos, en las grandes aglomeraciones urbanas, en las industrias; es decir, en los centros donde no existe una rígida disciplina militar; en donde las masas pueden ser fácil presa del pánico. Esta aptitud de la Aviación para actuar contra las fuerzas morales de resistencia, constituye su cualidad distintiva más importante. Y en ella habrá de fijarse muy especialmente quien intente penetrar en la esencia y el alcance de la guerra aérea.

Es de momento imposible precisar qué consecuencias tendrán para la marcha de una guerra los ataques aéreos efectuados con objeto de sembrar el pánico entre las grandes masas de población civil, porque no puede saberse cómo se comportarán estas masas al vivir en constante peligro y en continua alarma. Pero todo hace suponer que por muy elevadas dotes patrióticas que posea un pueblo y por mucha que sea su cohesión y disciplina, habrá un cierto nivel de devastaciones, llegado al cual, dicho pueblo caerá inevitablemente en una completa desmoralización. No se comprende, en efecto, cómo una masa popular diezmada, privada de medios de vida y viendo destruir su riqueza, conserve la voluntad de resistir y prolongar la lucha. Los daños producidos en el interior tendrán además una repercusión inmediata en las fuerzas armadas, pues indudablemente la moral de estas fuerzas se resentirá al comprobar que su sacrificio es de una dudosa utilidad, puesto que no basta para preservar a los demás de los rigores de la lucha. Con esto entra en juego una nueva incógnita, que es la actitud que adoptarán las fuerzas armadas cuando la idea del sacrificio útil, en que descansa su moral, haya perdido valor. No es aventurado pensar que la desmoralización de la retaguardia podrá llegar a traducirse en un derrumbamiento de la resistencia armada. La pasada guerra mundial nos hizo, en efecto, asistir a la desmoralización del ejército y a la sublevación de la flota alemana sin haber sufrido estas fuerzas ninguna seria derrota. Fué solamente el reflejo de las privaciones y de la desmoralización del interior del país. De igual manera la sublevación de la flota rusa fué consecuencia de una desmoralización política interior. No es exagerado, por consiguiente, suponer que por medio de la acción aérea puedan producirse análogos efectos.

Respecto a la importancia de los medios de producción y distribución de elementos indispensables de vida, bastará decir, para resaltarla debidamente, que un gran número de operaciones militares y la guerra naval en su conjunto, tienen como única finalidad privar a un país de una parte de esos elementos. La acción de las fuerzas de superficie en este aspecto está sujeta a limitaciones impuestas por el medio en que actúan y el reducido alcance de sus armas. La acción aérea, por el contrario, puede dirigirse contra la totalidad de las actividades esenciales de un país: contra sus fuentes de riqueza, contra sus centros industriales, contra sus comunicaciones marítimas o terrestres, contra sus redes telegráficas o sus estaciones de T. S. H.; contra sus centrales eléctricas y sus obras hidráulicas. Nunca antes de ahora podría pensarse en realizar un ataque tan a fondo a un país; una agresión tan directa y completa a lo más íntimo de sus fuerzas vitales.

La Historia nos demuestra claramente que la sola privación de una parte de su comercio exterior ha derrumbado la moral de naciones fuertes, victoriosas en otros terrenos, y ha convertido a estas naciones de vencedoras en vencidas. ¿Cómo dudar de que la acción aérea que gravita no sólo sobre el comercio exterior sino también sobre el interior, y que ataca en bloque a toda la economía nacional, pueda conducir al mismo resultado?

Resumiendo ambos aspectos de la acción aérea, ésta aparece como capaz de obtener la decisión de la guerra, siempre que sus efectos morales o materiales sean superiores a los que el enemigo pueda soportar sin doblegar su voluntad de resistencia. Por tanto, la acción aérea será o no decisiva según que las destrucciones y daños que produzca alcancen o no una cierta importancia. Debemos comprobar si es o no posible llegar a este límite necesario.

La Aviación es, sin duda alguna, el arma más potente y de más general aplicación utilizada hasta ahora en la guerra. Y esto por dos razones: porque la bomba de Aviación es el proyectil de mayor peso y carga agresiva que se conoce, y porque en cada caso puede emplearse la bomba y el agresivo adecuados al objeto que se desee. En su aspecto más interesante, de arma dirigida contra las resistencias morales, cuenta la Aviación con un auxiliar poderosísimo en los gases. En su objeto de causar destrucciones materiales dispone de bombas explosivas apropiadas a la resistencia de cada blanco, y de bombas incendiarias, de terribles efectos. Es de una evidencia absoluta que si se consigue alcanzar a cualquiera de los objetivos que sean blanco de los ataques aéreos con un cierto número de bombas de características adecuadas, la destrucción de esos objetivos será lo suficientemente completa para obtener el efecto buscado.

El problema se centra, por consiguiente, en la necesidad de alcanzar al blanco con un cierto número de bombas. Esto podrá conseguirse siempre, con tal de lanzar el número de bombas preciso para que, aun a pesar de la dispersión, se obtenga dicha cantidad de impactos.

Hay quien pretende achacar a la Aviación una falta de

eficacia basándose en que el bombardeo aéreo no tiene una precisión absoluta. Pero este mismo defecto lo tienen en igual o mayor grado el cañón y el fusil. Probablemente una persona que jamás hubiese conocido un arma de fuego y sólo se informara de que para causar una baja en la guerra es preciso dispararla cientos o miles de veces, llegaría a la conclusión de que tal arma es un artefacto inútil. Nadie, sin embargo, sustentó tal opinión. Cuando la experiencia demostró que se necesitan cientos de disparos de fusil o de cañón para producir un impacto, no se pensó en abandonar estas armas, sino que se hizo todo lo contrario: aumentar su número y aumentar su rapidez de tiro, hasta obtener un gran volumen de fuego. Lógica y naturalmente, la Aviación ha de seguir el mismo camino: aumentar el número de aviones y su carga de bombas. Esto conducirá a efectivos extraordinariamente superiores a los actuales. Y estas grandes masas de aviones tendrán ya, sin duda, la capacidad ofensiva adecuada para causar un volumen de destrucciones cuyos efectos puedan decidir la guerra.

Pero indudablemente en la guerra no basta con que exista la posibilidad de efectuar una acción. Es preciso que esta acción pueda realizarse a pesar de la resistencia que, a no dudar, habrá de oponerle el contrario. Dada la importancia de la acción aérea, es evidente que se recurrirá a cuantos medios de defensa puedan arbitrarse contra ella. La eficacia de estos medios de defensa es la que, en último término, determinará el valor del arma aérea.

Para la defensa contra los ataques aéreos existen medios que podríamos llamar directos, que son aquellos que tratan de impedir que los aviones en vuelo hacia sus objetivos lleguen a cumplir su cometido, y los que tienen por objeto limitar los efectos de las agresiones aéreas. Constituyen los primeros o activos la Aviación de caza y las armas antiaéreas, y los segundos o pasivos los abrigos contra bombas o gases y la organización que trata de localizar o disminuir los efectos del bombardeo.

La relación actual entre la ofensa aérea y esta defensa directa, parece acusar una ventaja a favor de la primera. No parece, en efecto, que puedan impedirse los ataques aéreos, ni tampoco que puedan reducirse sus efectos en una proporción importante. La defensa activa producirá evidentemente pérdidas al atacante. Pero se puede desde luego afirmar que el aumento de velocidad y altura de vuelo de los aviones de bombardeo realizado en los últimos años dificulta en gran escala la acción de la defensa activa, por cuya causa parece que la eficacia de esta defensa será, en general, insuficiente. La seguridad que sin embargo existe de que el atacante sufrirá pérdidas, habrá de tenerse en cuenta al emprender cualquier acción aérea; pero únicamente en igual forma que se tienen en cuenta las pérdidas en cualquier acción terrestre o naval, esto es: empleando los efectivos necesarios para que, aun descontando las bajas que se esperen, sus efectos alcancen el volumen deseado. Para el objeto de nuestro estudio, que es solamente la preparación de acciones aéreas ofensivas, esta última conclusión es la que más puede interesarnos.

Otro modo de evitar los ataques aéreos es destruir en tierra la Aviación contraria. Comoquiera que esta Aviación estará situada fuera del alcance de las armas del Ejército o la Marina, únicamente el arma aérea podrá llevar a cabo esta labor.

Es indudable que mediante una serie de bombardeos aéreos contra las bases, parques y fábricas de material aeronáutico de un país pueden ocasionarse tales daños y pérdidas a su Aviación que incluso lleguen a imposibilitar a ésta para cualquier acción de importancia apreciable, o sea, que la anulen prácticamente.

Dada la mayor facilidad con que se destruirán los elementos de una Aviación en reposo, en comparación con las dificultades que existen para destruírla en vuelo, y dado también que operando de esta última forma sólo se priva al enemigo de una parte de sus efectivos, que puede fácilmente reemplazar, mientras que con el bombardeo de bases y fábricas no sólo se destruyen los aviones en servicio sino que se deja al enemigo sin posibilidad de reemplazarlos, aparece este sistema como el más eficaz para defenderse de la acción aérea.

Encontramos, por consiguiente, que la eficacia de la defensa aérea depende en su mayor parte de la aptitud o capacidad ofensiva de la Aviación defensora, y que la guerra aérea, al ejercerse en un sentido defensivo, se dirige en primer término contra las fuerzas aéreas enemigas.

Esto nos lleva a considerar un nuevo objeto de la guerra aérea, que será:

Destruir, ya sea en vuelo, ya en sus bases, parques y fábricas a la Aviación enemiga, hasta dejarla imposibilitada para realizar cualquier acción apreciable.

Conviene detenerse sobre este nuevo aspecto de la guerra aérea.

La destrucción de la Aviación enemiga hasta incapacitarla para realizar cualquier acción de importancia apreciable es lo que Douhet llama conquistar el dominio del aire. Veamos qué consecuencias tiene este dominio en el desarrollo posterior de la guerra. Y para ello nada mejor que copiar del propio Douhet las siguientes palabras: "*El dominio del aire suministra a quien lo posee la ventaja de sustraer todo el territorio y todo el mar propio a las ofensas aéreas enemigas, y de sujetar todo el territorio y todo el mar enemigo a las ofensas aéreas propias.*

"Esta ventaja es tal, dada la capacidad de carga y el radio de acción de los modernos medios aéreos y la eficacia de las actuales materias destructoras, que, *si se poseen fuerzas aéreas adecuadas,* se puede llegar a destruir las resistencias materiales y morales del adversario, es decir, a vencer, *independientemente de cualquier otra circunstancia.*

"Esto no se puede negar, porque las resistencias materiales y morales del enemigo se destruyen por medio de ofensas y se pueden causar ofensas mediante medios aéreos. Será cuestión de definir *la cantidad y la calidad* de las ofensas aéreas necesarias para destrozar las resistencias materiales y morales del adversario, pero eso por el momento no interesa, dado que con el inciso: "*si se poseen fuerzas aéreas adecuadas*" he querido justamente expresar la condición de que las fuerzas aéreas deben ser tales que correspondan al fin, esto es, que posean la capacidad de causar al adversario la cantidad y calidad de

ofensa que sea precisa para destruir las resistencias materiales y morales.

"Ahora bien, si el dominio del aire, ejercitado con una adecuada fuerza aérea, asegura la victoria, independientemente de cualquier otra circunstancia, viene como consecuencia lógica e inmediata que la fuerza aérea apta para la lucha por la conquista del dominio del aire, esto es, *el Ejército del Aire es el medio idóneo de asegurar la victoria, independientemente de cualquier otra circunstancia, cuando resulte apto para vencer en la lucha por la conquista del dominio del aire, y para ejercer tal dominio con fuerzas adecuadas al objeto.*"

La concepción genial de Douhet, en la que, por primera vez, mirando cara a cara a la nueva arma, se ha penetrado en sus últimas posibilidades, para llegar a una consecuencia que revoluciona las ideas tradicionales de la guerra, comprende, pues, dos extremos: conquista del dominio del aire para sustraer el territorio y el mar propios a la acción aérea enemiga y para facilitar la acción aérea propia, y ejercicio del dominio del aire sobre todo el territorio y todo el mar enemigo con fuerzas aéreas adecuadas para destruir las resistencias materiales y morales.

Fijándonos solamente en el primero de ellos, vemos que el dominio del aire presenta una doble ventaja ofensiva y defensiva. En el primer aspecto, su repercusión en el resultado final de una guerra será decisiva, por cuanto evitará que un país resulte vencido por la acción de las fuerzas aéreas enemigas. En el segundo aspecto, su influencia en la decisión también será importantísima, porque los ataques aéreos contra el territorio y el mar enemigo se podrán realizar en condiciones sumamente favorables para obtener los efectos materiales y morales necesarios para decidir la lucha.

Tal vez sea, sin embargo, útil señalar que en la relación actual entre la ofensa y la defensa aérea activa—Aviación de caza y armas antiaéreas—no parece que sea condición previa indispensable para causar tales efectos decisivos la posesión del dominio del aire, sino que parece que dichos efectos podrán conseguirse a pesar de la oposición de la defensa activa.

De otra parte, el dominio del aire no será, en general, por sí mismo decisivo, sino que una vez conquistado ese dominio deberá continuar la acción aérea hasta conseguir los objetos de la guerra aérea primeramente señalados, los cuales, por esta razón, pueden llamarse fundamentales.

La conquista del dominio del aire, por tanto, debe considerarse como el único medio verdaderamente eficaz para defender a un país de los ataques aéreos y como el mejor modo de evitar la destrucción de la Aviación propia. La necesidad de luchar por la conquista del dominio del aire estará, pues, en relación directa con la capacidad ofensiva de las fuerzas aéreas enemigas.

Hasta ahora hemos examinado únicamente los objetivos que pudiéramos llamar exclusivos del arma aérea, esto es, aquellos que en general sólo pueden ser atacados por medio de la Aviación y que no tienen relación directa con el desarrollo de la guerra terrestre o naval. Pero indudablemente la acción aérea puede ejercerse también contra las fuerzas terrestres o navales. En esta nueva aplicación las fuerzas aéreas pueden actuar de dos modos: coincidiendo en tiempo y lugar con las de superficie, con el solo objeto de reforzar con sus medios de agresión la acción de las armas del Ejército y la Marina, o independientemente de estos últimos, atacando elementos militares o navales enemigos situados fuera del alcance de las fuerzas propias y cuya destrucción interese a los fines de la guerra o a los altos mandos de tierra o mar. La acción aérea en estos casos persigue objetos específicos de la guerra terrestre o naval. Pero ello no puede en ningún modo ser razón suficiente para considerar a la Aviación como un arma secundaria subordinada al Ejército o la Marina, por igual causa que no pueden considerarse como accesorios la Marina ni el Ejército cuando ambos coinciden en una operación combinada. El arma aérea, cuando actúa ofensivamente en ayuda del Ejército o la Marina, procede exactamente en la misma forma que cuando persigue objetos especiales exclusivos de la guerra aérea; únicamente acomoda y dirige su acción en ayuda de otras fuerzas nacionales al objeto único y común de la guerra: quebrantar la resistencia del enemigo.

* * *

Resumiendo cuanto va expuesto podemos decir que la guerra aérea, en sus rasgos más generales, consistirá en una serie de acciones ofensivas estudiadas y realizadas con el propósito de destruir las resistencias morales y materiales del enemigo. Estas acciones aéreas perseguirán los siguientes objetos:

a) Aniquilar la moral del enemigo.

b) Destruir sus medios de producción de elementos indispensables.

c) Destruir o cortar sus comunicaciones interiores y exteriores.

d) Destruir sus fuerzas aéreas.

e) Atacar sus fuerzas militares y navales.

La acción aérea conducirá a la decisión de una guerra, independientemente de cualquier otra circunstancia, siempre que las características y el empleo de las fuerzas aéreas sean los adecuados para conseguir la destrucción de las resistencias morales y materiales del enemigo.

La acción aérea se ejercerá principalmente contra el interior de los países, atacando sus actividades no militares. Esta particularidad hace que la guerra aérea en su propia esencia sea distinta de la terrestre o naval.

El gran número de objetos que aparecen como peculiares de la guerra aérea han de dar a esta guerra una variedad extrema, en la que el mando ha de encontrar ancho campo para sus iniciativas. Por esta causa el éxito de la guerra dependerá en modo muy principal de la genialidad del Alto Mando aéreo y de la adecuada preparación de las operaciones. Esto exige en el Alto Mando y en el Estado Mayor de Aviación un conocimiento completo del arma que van a utilizar, esto es: un conocimiento profundo de la Aviación en todos sus aspectos, y entre éstos del más importante y fundamental de todos, el vuelo, que es, en definitiva, la base de toda acción aérea y en donde esta acción encuentra únicamente sus propios límites.

(Continuará.)

El reposo de los aviadores

Por el Dr. MARIANO PUIG QUERO

Comandante médico. Jefe del Servicio Sanitario de la Aviación Militar.

LAS condiciones especiales en que el aviador desarrolla sus actividades profesionales, dan a su trabajo orgánico unas características completamente distintas a las de los demás trabajos y al desgaste natural por ellas producido; cabe por lo tanto pensar también en que, de la misma manera, distintas deben ser las normas de reparación de este desgaste y de recuperación de las energías consumidas en el uso de dichas actividades; pueden resumirse, no obstante, en un solo término, comprensivo de todos los aspectos en que puede estudiarse la cuestión, y este término es el de *descanso* o *reposo;* entendiendo por tal, en nuestra opinión, el conjunto de prescripciones a que el aviador debe someterse para reponer su natural desgaste orgánico, producido por la práctica profesional, para siempre estar *a punto* del ejercicio de la misma.

Todo órgano que ejecuta una función o trabajo necesita, después de su período de actividad, otro de inactividad o descanso, en el que a la vez que se expelen los productos de desecho, que durante las combustiones orgánicas del trabajo se producen, y que por su carácter tóxico forzosamente han de ser nocivos si no se eliminan, ingresa o asimila los materiales de consumo, que ha de necesitar para una nueva puesta en servicio de sus actividades, y este período de silencio es aprovechado en cada órgano en forma de descanso; los organismos más rudimentarios, los unicelulares, que por serlo así, compendian en funciones sencillas las complicadas que se desarrollan en los multicelulares, también están sometidos a esta ineludible ley natural del reposo; y en los organismos complicados, aun aquellos órganos que por su función esencialmente vital parece que nunca habrían de estar quietos, tienen no obstante, sus indispensables momentos de reposo; tal ocurre al corazón en su fase diastólica, en la que pasivamente es aprovechada por la célula cardíaca la dilatación que produce la llegada sanguínea, para reparar sus energías, asimilar principios nutritivos, eliminar los de desecho, y estar en condiciones de entrar en la nueva fase sistólica o de actividad, cumpliéndose con esto la ineludible ley orgánica, de la alternancia entre la actividad y la inactividad, el trabajo y el descanso; el organismo entero, conjunto de órganos con funciones tan distintas y actividades tan dispares, no podía por menos que estar sometido a esta obligada e inexorable ley del descanso, y en su descanso global, los distintos órganos que lo componen, tienen su ocasión más propicia de reparar sus desgastes funcionales para, llegado el momento del trabajo, estar en las debidas condiciones de preparación para el mismo.

De todos los sistemas orgánicos, el muscular y el nervioso son los más necesitados del descanso, ya que son, por su difusión por todo el organismo y por lo casi continuado de su funcionamiento, los que más se desgastan, y por lo tanto los que con más necesidad precisan de reponer sus pérdidas; claro es, que aun en estos dos sistemas orgánicos, el nervioso es el que verdaderamente puede decirse, que casi no tiene momento de reposo, ya que por su misión directora y regulatriz de las distintas funciones orgánicas, ha de atender en todo momento a las exigencias de las mismas, y por eso su descanso, en la acepción abstracta de la palabra, no puede ser nunca global o total, pues ha de estar siempre subordinado al de los órganos a quienes inerva. Existe un sistema nervioso, el de la vida vegetativa, cuyo funcionalismo callado y oscuro es casi incesante, y que no por ser menos brillante y ostensible que el de la vida de relación, deja de ser tan útil e importante como éste. Pues bien: a pesar de todo, los nervios de la vida vegetativa tienen también sus momentos de reposo, cuya génesis íntima aun no está del todo esclarecida, no obstante las distintas teorías físicas y químicas del reposo nervioso, y del mecanismo de los lipoides neuronales en las teorías del sueño.

Con todo lo que precede, hemos querido llevar al ánimo del que lea estas líneas, la idea de lo ineludible del descanso y de la necesidad de someter a él al organismo, en la cantidad y condiciones debidas, si no queremos que el organismo, en su esfuerzo ciego por obtener lo que le es indispensable, tome el descanso en condiciones que puedan no ser convenientes o perjudiciales, o bien que la persistencia en no proporcionar al organismo el descanso debido, ocasione perjuicios tal vez irreparables.

Las prescripciones correspondientes al descanso en sus distintos aspectos, entran dentro de las de la higiene general del organismo, y de las de la particular de los órganos y funciones.

Si analizásemos detalladamente cada una de las funciones orgánicas, veríamos en seguida, que a cada una de ellas sigue su correspondiente período de reposo tras el de actividad, y que sin la debida ponderación entre ésta y aquél, no es posible el buen funcionamiento del órgano de que se trate. Algunos ejemplos nos bastarían para hacer comprensible nuestra idea.

El aparato digestivo precisa, tras los distintos tiempos en que la digestión se descompone en sus distintos tramos, de uno tal vez más largo de reposo, en que los distintos órganos y tejidos que lo componen renueven su provisión de fermentos glandulares, para estar preparados a una nueva digestión.

El diástole pupilar o midriasis (dilatación) que durante el sueño se produce, no es otra cosa que la relajación de la musculatura del iris, como señal de reposo de la misma.

La relajación de los más principales grupos musculares durante el sueño, es la más manifiesta prueba de la inactividad de la fibra muscular, y de su correspondiente reposo.

Mil ejemplos más podríamos aportar, pues habría tantos como órganos y funciones estudiásemos, en apoyo de todo

lo que va expuesto, y de los que hacemos omisión, en gracia a la natural índole puramente informativa de este trabajo.

Si de todo ello deducimos la conveniencia o, mejor aún, la necesidad del reposo o descanso orgánico, volviendo al concepto expuesto al principio de este trabajo, comprenderemos cuán importante debe ser el estudio de este descanso en los aviadores, dadas las peculiares características de sus actividades profesionales.

El aviador precisa adecuado reposo; pero esto enunciado simplemente así, carecería del valor de orientación que deseamos tengan estas líneas, para de ellas deducir las conclusiones más beneficiosas para el mismo.

En términos generales, el reposo diario del aviador en actividad profesional, debe ser lo suficientemente prolongado para compensar con él su gran consumo de energías; y comprendiéndolo así, a medida que la intensidad de la vida profesional del aviador va evolucionando, en relación al progreso de sus actividades profesionales, parece que también va evolucionando el tipo moral y físico del aviador, que comprende cuán preciso le es el ahorro de energías, y el innecesario malgaste de las mismas, ya que por muchas que tenga acumuladas, todas podrán serle precisas, en los momentos de la dura vida profesional a que forzosamente ha de verse sometido en muchas ocasiones. Por eso no es lo mismo todo aquello que pueda referirse al aviador deportivo, que al aviador profesional; en aquéllos las reglas y prescripciones del descanso pueden tener una mayor holgura, ya que la amplitud con que ellos ejercen su deporte, les permite aplicarse a la práctica de éste, en los momentos en que voluntariamente se encuentren en las más óptimas condiciones de reposo.

En el aviador profesional no puede mirarse este problema con la misma indiferencia, ya que forzosamente ha de estar siempre en las condiciones necesarias de vuelo, y por lo tanto su reposo debe ser administrado rigurosamente, lo mismo que todo lo referente a su vida; es decir, que a un trabajo determinado, debe corresponder su correspondiente y determinado reposo. Por eso tampoco podemos en este término del profesionalismo, equiparar el reposo del aviador militar al del que no lo es. En este último, dentro de las excepcionales y duras condiciones de vuelo, su actividad es más uniforme y más reglada; casi siempre se desarrolla en las mismas condiciones, tanto por lo que se refiere a duración del trabajo diario como a las circunstancias del mismo, y por lo tanto podríamos hasta cierto punto llegar a establecer la fórmula numérica de un descanso, ya que todos sus valores nos son casi totalmente conocidos, y tan sólo con la adición de un pequeño coeficiente de error, podríamos llegar con una precisión casi absoluta a establecer su ecuación de reposo.

En el aviador militar, los datos que habrían de servirnos de base para el establecimiento de la fórmula de su descanso, ya no son tan constantes, y por lo tanto no podríamos nunca llegar a la ecuación precisa, ya que los términos de ésta han de experimentar forzosamente infinitas variantes, en armonía con las infinitas circunstancias de las actividades del aviador militar. ¿Quién sería capaz de fijar las unidades de trabajo de un aviador militar en paz y las del mismo en guerra? Y no digamos cuán distintas habrían de ser las correspondientes a las distintas especialidades, y a las condiciones en que las mismas se desarrollan. Por todas estas razones, al cálculo matemático habrá de sustituir aquí el cálculo aproximado o de probabilidades, y ya dentro de éste, conceder siempre un margen de error en ventaja al número de horas de descanso. Hemos de procurar en todo esto no proceder nunca con la idea preconcebida del máximo descanso, para no caer en el error opuesto: el del embotamiento por excesivo reposo.

No debemos tampoco dejar de mencionar aquí aquellos casos de descansos especiales, que deben preceder a la preparación de las grandes pruebas aviatorias (raids, competiciones, etc.) y deben seguir a las mismas, pues en estos casos la previsión debe superar a todo cálculo.

Debemos no obstante aclarar algo los anteriores conceptos, y precisar algo la parte práctica de los mismos, ya que el que lea este trabajo, buscará en él algo más práctico que unas disquisiciones teóricas sobre el reposo.

Vamos, pues, a intentar hacerlo, dando en este momento al término reposo su acepción general de descanso o sueño. Creemos que el correspondiente a un aviador militar en ejercicio activo de su profesión, no debe ser menor de nueve a diez horas, y que todo aquel que prepare un gran esfuerzo aviatorio, debiera llevar una preparación de sueño equivalente a la cifra indicada, incrementada algo más en proporción al esfuerzo a realizar.

Los efectos de la falta de descanso, se manifiestan muchas veces en forma imprevista e independiente de las que las distintas condiciones de vuelo producen en el organismo. En nuestra ya no corta convivencia con aviadores militares, hemos tenido más de una ocasión, de ser solicitados para darles nuestra opinión, sobre los para ellos inexplicables fenómenos ocurridos durante vuelos normales en individuos en perfectas condiciones físicas de aptitud; y analizando cada caso particular, ahondando en la investigación de las circunstancias de los mismos, siempre hemos encontrado una base de falta de descanso ocasional o habitual, que por sí sola o sumada a alguna otra también anormal, nos pudo explicar aquello que tan sorprendente parecía, y poner en claro la patogenia de aquella alteración, al mismo tiempo que sirvió para poner en guardia a los interesados, sobre la conveniencia de un reposo y régimen de vida particular y adecuados a la vida profesional activa del aviador militar.

En más de una ocasión, accidentes de Aviación de consecuencias desgraciadamente irreparables, pudieron haberse evitado, de ser tenidas en cuenta las debidas normas y fórmulas referentes al descanso y régimen de vida.

Afortunadamente, como antes decimos, la perfección progresiva de la cultura profesional del aviador, va dando cabida cada día a más conocimientos y, formando un estado de conciencia cada vez más acabado, acerca de su personalidad y maneras de perfeccionarla; hoy ya se rinde el debido culto a las distintas prescripciones, no sólo de la higiene general sino de la profesional, y en ésta, caben perfectamente aquellas referentes al descanso, y por ello creemos merecen el comentario de un pequeño trabajo.

Como complemento de todo lo que llevamos expuesto, deberíamos hacer ahora una exposición de las más idóneas

condiciones del reposo, y hablaríamos de todas las reglas que, referentes al sueño, pueden encontrarse en cualquier tratado de higiene o cualquier artículo de divulgación científica; estimamos que tal vez se haría desmedidamente larga esta exposición, toda vez que aun nos queda por enfocar otro aspecto muy interesante; mas no podemos por menos de mencionar, que, por lo que a duración se refiere, a las ocho horas que corresponden a una persona de vida y trabajo normales, debe sumarse una o dos más en el aviador militar en activo; y que las condiciones de habitación deben ser aquellas que aseguren la oscuridad y silencio más completos, así como la ventilación más regular y suave y temperatura más moderada; que la posición más conveniente, es la de extendido en la máxima relajación muscular, y en decúbito lateral derecho, con el fin de que el hígado por su peso no gravite sobre el resto de las vísceras abdominales ni sobre el corazón; la cabeza demasiado alta ocasiona, además de perjudicial encorvamiento de la columna vertebral y de la medula cervical, deficiente riego sanguíneo del encéfalo, con los correspondientes trastornos de isquemia (anemia) cerebral, que hacen que el sueño sea imperfecto por deficiente nutrición encefálica, y congestión pasiva por obstáculo a la circulación venosa o de retorno. Desconfiemos de la salud perfecta de aquellas personas que duermen mal, o aun de la de aquellas, que durmiendo *como un plomo,* ven turbado su sueño por ensueños o pesadillas; siempre, si estudiamos detenidamente estas cosas, encontraremos alguna falla orgánica, bien en forma de trastorno circulatorio por cardiopatía, arterioclorosis, etc., bien por intoxicación endógena (de origen digestivo, renal, etc.) o exógena (toxicosis alcohólica, tabáquica, etc.).

Vemos, por lo tanto, cuán importante es un bien dormir, como regulador del funcionalismo orgánico, y en especial del sistema nervioso, supremo controlador de todas las actividades vitales en general, y en nuestro caso de las especiales del aviador.

Mas no sólo en este trabajo queremos ocuparnos del descanso diario del aviador, como elemento indispensable de su vida profesional.

La profesión de aviador, como al principio decimos, es de las que por sus intensas características, agota más pronto las energías y recursos de los organismos que a ella dedican sus actividades, con la intensidad que al aviador militar tienen que exigirse; por eso no es extraño, que este intenso desgaste se manifieste rápidamente, y en una forma más o menos ostensible, en aquellos aviadores que, aun en posesión de una perfecta integridad anatómica y fisiológica, y sometidos al régimen de vida más a propósito a su profesión, se dedican de una manera intensa y decidida, con verdadero espíritu profesional, a las prácticas duras y múltiples del vuelo militar.

En ellos se manifiesta este agotamiento, bajo la forma de una gama variada de síntomas y trastornos físicos y psíquicos, que desde la más leve manifestación de cansancio, o algún trastorno funcional de inexplicable origen y escasa importancia al principio, llega después a constituir, lo que se conoce con el nombre de *mal de los aviadores*

En la patogenia de este mal han hecho estudios e investigaciones las más destacadas personalidades científicas que desde los comienzos de la Aviación se han dedicado al estudio de la Fisiología y Medicina de los aviadores; los más caracterizados Institutos de estudios médicos de Aviación, se han ocupado con gran interés de este asunto; desde los primeros trabajos de Ferry sobre la insuficiencia de adrenalina por trastorno de las cápsulas suprarrenales, hasta las modernas del Instituto Médico Legal Mussolini; las del Dr. Huszcha, del Centro de Estudios Médicos de Aviación de Varsovia; los de la Facultad de Medicina del Aire de los Estados Unidos; los de los Institutos de Medicina de Aviación de la Argentina, y tantos otros que podríamos mencionar; todos ellos, al explicar la patogenia del *mal de los aviadores,* y cualquiera que sea el punto de vista de fisiología patológica desde el que pretenden explicarlo, están de acuerdo en que la causa fundamental del mismo, es el ejercicio intenso y prolongado de la Aviación.

Conocida la causa del mal, fácil es en lo posible buscar adecuado remedio al mismo, adoptando las debidas precauciones para evitar su producción, o tomando las necesarias medidas curativas para la curación del mismo, una vez iniciado o desarrollado.

Si importante es curar un mal, más aún lo es evitar se produzca, y en el mal de los aviadores hay grandes probabilidades de lograr su no aparición, si procuramos poner en práctica aquellas medidas, que a una perfecta higiene y vida del aviador, unan el debido reposo o descanso, no sólo diario, sino el obligado extraordinario, a que deben someterse todos los aviadores, y especialmente los militares en ejercicio activo; este descanso no sólo consiste en el debido reposo, precisa además la *absoluta suspensión periódica* de las actividades aviatorias, y colocar al aviador en un ambiente totalmente alejado de sus afanes profesionales; nada más adecuado al logro de esta finalidad que un sanatorio de reposo para aviadores, en el que tuvieran obligatoria y periódica permanencia todos, absolutamente todos los que durante el año se dedican a la práctica activa del vuelo.

Comprendiéndolo así, en algunas naciones que a su Aviación dedican atención preferente, hay establecidas estas colonias o sanatorios de reposo para aviadores, y las sitúan en los sitios más apacibles, bellos y tranquilos, como, por ejemplo, el que Italia tiene en la isla de Nisida, próxima a Nápoles, para convalecientes y fatigados.

Bien merece la pena de que a nuestros aviadores se dedicase algo de atención en este aspecto sanitario en la próxima organización de la Aviación Nacional, ya que, como antes decimos, es de todo punto indispensable proporcionar al aviador militar en ejercicio activo profesional un descanso o reposo periódico y más o menos prolongado, según su estado general, que sirva de eficaz reparador de sus energías agotadas o a punto de agotarse.

Por fortuna, en nuestro país no escasean los lugares que pueden considerarse como ideales para el establecimiento de un *Sanatorio o Clínica de reposo para aviadores;* y disponiendo en abundancia de la primera materia, el resto no puede considerarse cosa imposible de conseguir, si todos ayudamos, cada uno dentro de su esfera de acción, con los medios de que pueda disponer.

Orientaciones modernas del tráfico aéreo

Por JOSÉ M.ª ANSALDO

Piloto Jefe de la L. A. P. E.

Hay que volar alto por economía, regularidad y confort

SIN pretender volar por la estratósfera, cosa en la que por ahora no cabe pensar, la tendencia actual en las grandes líneas aéreas es la de volar muy alto y elevarse cada vez más. Alturas de crucero de 3.500 y 4.500 metros, consideradas hasta hace muy poco como inadmisibles para aviones de pasajeros, son hoy corrientemente empleadas en los largos trayectos, y es de presumir que en plazo no lejano se suba aún bastante más.

Las ventajas que ofrecen este proceder y tendencia son: economía, regularidad y confort para los pasajeros.

1.ª Economía

El mayor rendimiento que puede obtenerse de un avión volando a gran altura produce considerable economía.

Dos son los factores que influyen en dicho rendimiento: Primero, mejora de la polar total del avión, debido a perder importancia el frenado ejercido por los órganos no sustentadores, al disminuír la densidad del aire. Segundo, mejor utilización del ala por empleo de un ángulo de ataque igual o más próximo al de máximo rendimiento.

Efectivamente, los aviones modernos están dotados de una gran potencia motora por metro cuadrado de superficie de sustentación. A ello se ha llegado al ir aumentando constantemente el poder de sus motores con objeto de obtener grandes velocidades horizontales y de subida, aumento de potencia que no ha sido seguido de una disminución proporcional en las superficies sustentadoras, porque la disminución de ésta se halla limitada por la velocidad máxima admitida en la toma de tierra.

Un avión de estas condiciones volando al nivel del mar, aun al 75 por 100 de la potencia máxima (régimen de crucero), desarrolla una gran velocidad, y para que a ella quede equilibrado la sustentación y el peso del avión, es preciso que el ángulo de incidencia con que el ala ataque la trayectoria sea muy pequeño y generalmente negativo.

Y si examinamos la polar de un perfil de ala de los corrientemente empleados, nos encontraremos con que a este ángulo de ataque le corresponde un malísimo rendimiento aerodinámico; pero si el avión vuela a gran altura, donde la densidad del aire ha disminuído grandemente, necesariamente habrá que aumentar el ángulo de ataque, para que a la misma velocidad permanezca constante la sustentación. A este nuevo ángulo de ataque corresponderá mayor rendimiento aerodinámico del ala, rendimiento que alcanzará su valor máximo cuando la incidencia empleada corresponda al punto de contacto de la tangente trazada a la polar desde el punto de origen de las coordenadas. Este ángulo se utilizará a una altura óptima de vuelo, diferente para cada tipo de avión (3.800 metros en el *Douglas*). Volando a ella podremos obtener, o una marcha económica disminuyendo la potencia empleada, o una máxima velocidad de crucero empleando la misma potencia que al nivel del mar, caso de los modernos aviones provistos de motores sobrecomprimidos.

2.ª Regularidad

Las nubes y nieblas, acompañadas o no por tempestades de cualquier clase, son los fenómenos meteorológicos que más frecuentemente entorpecen el tráfico aéreo.

La falta de visibilidad que los citados fenómenos producen es la causa originaria del mal. Ella es la que hasta hace muy poco obligaba a los pilotos a mantenerse casi constantemente bajo la capa de nubes, y volando a ras de tierra si éstas estaban bajas, a ir dando rodeos, saltando obstáculos y sorteando nubes, para buscar claros por los que poder avanzar en dirección a su objetivo. Aun recurriendo a tan peligroso ejercicio no lograban siempre llegar a su destino, viéndose obligados en no pocos casos a detenerse en el camino o a regresar al aerodromo.

Los modernos instrumentos para el vuelo ciego, cada día más perfeccionados y seguros, unidos a la radiotelegrafía y radiogoniometría, son los medios recientemente arbitrados para vencer el obstáculo señalado. Merced a ellos pueden los aviones provistos de tales elementos arriesgarse a volar entre nubes y nieblas sin temor a perder su estabilidad y su rumbo. Pero tal vez por esto mismo, que lanza a los pilotos a volar con todo tiempo, confiados en la velocidad de sus aviones y a sus posibilidades del vuelo ciego, el hecho es que hoy la casi totalidad de los accidentes que ocurren en las líneas aéreas son debidos a un error en la apreciación del lugar donde el avión se encuentra y, por lo tanto, desconocimiento de la altura del terreno sobre el que se vuela, o a una disminución de la presión atmosférica no comunicada al piloto y como consecuencia una indicación falsa de su altímetro. Los dos casos tienen igual desenlace, que suele ser el choque del avión con algún obstáculo que sobresalga en el terreno.

En cambio, a 4.500 metros o más esos inconvenientes y peligros desaparecen. A tal altura se está casi sin excepción por encima de la zona de nubes. Y la atmósfera, completamente limpia, ofrece visibilidad perfecta y camino libre para que el avión pueda dirigirse en línea recta en busca de su objetivo. Sólo corrientes de aire pueden retardar o acelerar su marcha; pero sin rachas, remolinos ni cambios bruscos de dirección que hagan, ya que no peligrosa, por lo menos molesta la navegación.

Los numerosos vuelos hechos últimamente en las altas capas de la atmósfera así lo demuestran. En ellas el régimen meteorológico es mucho más estable, regular y fácil de predecir que en las capas inferiores, donde las corrientes aéreas están continuamente perturbadas por su choque con los accidentes del terreno y por los efectos térmicos derivados de los diversos cultivos, bosques, ríos, mares y espacios de sol y sombra causados por las nubes.

Esta última zona, constituída por las capas inferiores hasta la última a que llegan normalmente los efectos del contacto de la atmósfera con la tierra, tiene próximamente un espesor de 3.500 metros; la moderna Meteorología la designa por "Zona rompiente", por su analogía con la "marítima" que existe en las costas, y es la que mayores entorpecimientos y peligros presenta para el aviador.

Claro está que en cada viaje aéreo inevitablemente ha de atravesarse la zona mencionada; pero aparte de que en las largas travesías el tiempo empleado en efectuarlo ha de ser breve en relación al total del viaje, a la partida, orientado perfectamente el piloto respecto a la situación de los obstáculos que rodeen al aerodromo, su altura y su distancia, y a la dirección e intensidad del viento reinante, aun con mala o nula visibilidad, no puede tener dificultad alguna para elevarse evitando todo peligro. Y al rendir viaje, si el aeropuerto de llegada está dotado de alguno de los procedimientos radioeléctricos ya en uso, para guiar hasta a él a los aviones que se le aproximen, señalándoles exactamente el camino que deben seguir para abordarle, dada la intensidad y seguridad con que tales señales se reciben a corta distancia, no cabe equivocación, y aun existiendo una capa cerrada de nubes, podrá descender y tomar tierra en completa seguridad.

3.ª Confort para los pasajeros

Habituados los viajeros a las comodidades, ventajas y hasta diversiones que, para atraerlos, cada día en mayor grado les ofrecen las empresas de transportes marítimos y terrestres, no han tenido más remedio las aéreas que seguir esa misma orientación en su material y servicio.

Notables perfeccionamientos se han introducido ya en el primero. El ruido y vibraciones producidos por los motores se ha conseguido amortiguarlo casi por completo para los viajeros revistiendo las cámaras ocupadas por ellos con materiales especiales al objeto, habiéndose conseguido llegar a una intensidad de sonido de 75 decibeles, o sea el ruido de una calle de bastante tráfico. Los servicios de calefacción y ventilación son ya perfectos, y en los grandes aviones existen bares y aun algunos servicios de restaurante, así como sillones convertibles en camas.

Lo que todavía falta por perfeccionar es el método operatorio o táctica que debe emplearse en los vuelos de crucero a gran velocidad para aminorar todo lo posible las molestias producidas por los movimientos anormales en el vuelo, al atravesar zonas aéreas de régimen turbulento.

Posible es a los aviones muy rápidos evitar esto en bastantes casos sorteando tormentas y esquivando el paso por esos espacios de aire muy agitado; pero de no lograrlo o no intentarlo, por preferir el camino más corto o de viento más favorable a la marcha, los choques con las rachas y a la entrada y salida en los hoyos o baches que en el aire se forman por los efectos térmicos son mucho más violentos y duros que a pequeña velocidad.

La estructura del avión debe estar calculada para soportar tales choques. Seguramente lo estará y podrá resistir sin el menor riesgo a los considerables esfuerzos de ellos derivados; pero un vuelo en tales condiciones somete a los pasajeros a tan violentas sacudidas y a impresiones tan desagradables, que seguramente no les convierte en propagandistas de este medio de locomoción.

Por esta razón, algunas empresas de líneas aéreas empiezan a comprender que para atraer pasajeros al tráfico aéreo no basta ofrecerles una gran velocidad de traslación, sino que es preciso además procurarles el máximo confort, no sólo la instalación del local que han de ocupar en el interior del avión, sino también en cuanto al vuelo, haciendo que éste se deslice con toda la posible suavidad, y a este fin cambian las instrucciones dadas a sus pilotos, ordenándoles que en vez de buscar la capa de viento más favorable a la marcha, cosa que ha perdido casi toda su importancia al aumentar en alto grado la velocidad del crucero, busquen, con la altura, aquélla en que su avión cargado de pasajeros ofrezca a éstos la mayor comodidad.

El vuelo a gran altura proporciona, pues, a la explotación, a la vez que economía y regularidad, gran confort para los pasajeros, ya que, como se ha expuesto antes, pasados los 3.500 metros, espesor aproximado de la "Zona rompiente", las perturbaciones atmosféricas llegan muy atenuadas y el régimen atmosférico es de gran regularidad.

Hay todavía durante el vuelo otra maniobra que puede ocasionar molestia a los pasajeros: es la de perder y ganar altura a la partida y al término del viaje.

Si al partir sube el piloto con la máxima inclinación de que sea capaz el avión, probablemente sentirán muchos pasajeros el molesto zumbido y dolor de oídos característico de la diferencia de presión entre las dos caras del tímpano; y esto, aun recomendándoles, como es conveniente, que procuren mantener la boca entreabierta y hagan el movimiento de tragar unas cuantas veces, para que penetrando el aire la igualdad de presión se restablezca.

Y si al descender, cuando termine el viaje, lo hace desde gran altura, ya muy próximo al aerodromo, y, como acostumbran algunos pilotos, cortando motor y resbalando en uno o varios círculos hasta posarse en tierra, entonces no sólo sentirán los pasajeros la misma molestia, sino que probablemente la mayoría experimentarán los síntomas del mareo, que en todo el viaje no sufrieron.

La máxima velocidad de descenso sin correr ese peligro es la de 200 metros por minuto. Y ateniéndose a ella, en la línea Madrid-París de L. A. P. E., donde se emplean aviones de alta velocidad y gran altura de vuelo, tenemos dadas órdenes a los pilotos para que al llegar a 70 kilómetros de los puntos terminales empiecen el descenso.

Podríamos citar bastantes casos para demostrar la influencia que tiene en el tráfico de viajeros por vía aérea el cuidado con que se atienda a su confort en los viajes.

En España se ha dado recientemente el caso de salir dos aviones cargados de pasajeros, el mismo día, con el mismo destino y a la misma hora. El primero hizo un viaje muy rápido a escasa altura, aprovechando una capa de aire de dirección favorable y tuvo un viaje muy movido. Todos los pasajeros llegaron sumamente mareados; casi ninguno regresó por vía aérea. El segundo se elevó a bastante altura y siguió una capa de aire tranquila, pero que frenaba un poco su marcha. Empleó cuarenta minutos más en el viaje. Ningún viajero se mareó y la casi totalidad de ellos utilizaron el mismo avión para el regreso.

Pombo termina su vuelo a Méjico

CON su llegada a la ciudad de Méjico, acaecida el día 16 de septiembre, ha concluído el piloto español Juan Ignacio Pombo su notable viaje aéreo de 16.000 kilómetros, iniciado en Santander el 13 del pasado mayo.

Como se recordará, Pombo realizó diversas escalas hasta Bathurst (Gambia), y desde este punto emprendió la travesía del Atlántico, realizada con precisión absoluta en diez y seis horas y cuarenta y siete minutos.

Comenzadas en Natal las etapas americanas, un aterrizaje forzado dió lugar, en Camocim, a la rotura de la avioneta, que hubo de ser sustituída por otra semejante, remitida por vía marítima, a Belem de Pará.

Con este segundo aparato ha coronado Pombo las etapas finales de su itinerario, en el curso de las cuales sufrió todavía algunos contratiempos, entre ellos la necesidad de someterse, en San José de Costa Rica, a una intervención quirúrgica, a causa de un ataque de apendicitis. Todos estos entorpecimientos se reflejaron en una imprevista prolongación del viaje. Sin embargo, el tesón del piloto español supo ir venciendo todos los obstáculos, hasta alcanzar la meta prefijada.

Las etapas finales, no reseñadas aún en esta REVISTA, se desarrollaron en la siguiente forma:

De Bogotá pasó Pombo a Barranquilla el día 2 de agosto, el 3 a Panamá y el 7 a San José de Costa Rica. El 9 de septiembre reanudó el vuelo hasta San Salvador, continuando el 10 a Guatemala y el 13 a Veracruz. El 15 salió de este punto con rumbo a la capital mejicana, pero una anormalidad de la brújula le llevó a las inmediaciones de Acapulco. Corregido el desvío, al siguiente día — 16 de septiembre — cubrió la etapa final, tomando tierra en Méjico a las diez horas y veinte minutos.

Nuestro compatriota fué objeto de un entusiasta recibimiento, en el que tomaron parte las autoridades, la Aviación y el pueblo mejicano, así como las autoridades diplomáticas y colonia españolas. La avioneta *Santander* ha sido regalada a Méjico, donde será conservada en el Museo de Aviación.

Juan Ignacio Pombo ha cubierto, en su vuelo, el itinerario siguiente, de cuyas etapas consignamos la longitud aproximada en kilómetros.

Fechas	ETAPAS	Kilómetros
13-V	Santander-Burgos	130
13-V	Burgos-Madrid	220
14-V	Madrid-Sevilla	400
1 -V	Sevilla-Agadir	900
16-V	Agadir-Ifni	200
17-V	Ifni-Cabo Juby	300
17-V	Cabo Juby-Villa Cisneros	650
17-V	Villa Cisneros-Port Etienne	380
18-V	Port Etienne-San Luis	570
18-V	San Luis-Bathurst	280
20-V	Bathurst-Natal	3.100
26-V	Natal-Camocim	680
10-VII	Belem-Paramaribo	1 070
12-VII	Paramaribo-Puerto España	830
15-VII	Puerto España-Maracay	850
25-VII	Maracay-Barranquilla	600
27-VII	Barranquilla-Bogotá	730
2-VIII	Bogotá-Barranquilla	730
3-VIII	Barranquilla-Panamá	515
7-VIII	Panamá-San José (C. R.)	490
9-IX	San José-San Salvador	685
10-IX	San Salvador-Guatemala	195
13-IX	Guatemala-Veracruz	720
15-IX	Veracruz-Acapulco	450
16-IX	Acapulco-Méjico	285
	TOTAL KILÓMETROS	15.970

La doctrina francesa de empleo del Ejército del Aire

(De la «Revue de l'Armée de l'Air», julio 1935)

Hablando en una reunión de la Unión Nacional de los oficiales de reserva, el ministro del Aire de Francia formuló la siguiente exposición doctrinal, de la que subrayamos los extremos más fundamentales, expuestos al público por vez primera:

«Pero este papel principal que os corresponde no sería fecundo si no tuvieseis una clara noción de la doctrina de empleo de nuestro Ejército del Aire. Esta doctrina, lo sé, tropieza con opiniones un poco someras, inspiradas en impresiones más bien que en realidades, en comparaciones con el extranjero antes que en reflexiones sobre nuestra situación geográfica y militar.

»Yo creo que es necesario que precise una vez más el objeto al cual responde esta doctrina y los motivos que la justifican.

»Francia, que en todo tiempo ha visto su frontera del Nordeste amenazada por invasiones terrestres, se encuentra hoy frente a un nuevo peligro: la agresión aérea. Pero el primer peligro subsiste tan grave como en tiempos pasados.

»El principio de dos Aviaciones especializadas, respondiendo respectivamente a estas dos amenazas, ¿es defendible?

»¿Tenemos los medios de mantener dos Aviaciones independientes una de otra y dispuestas cada una a sostener su batalla separada? No lo creo. Por otra parte, las dos batallas, la terrestre y la aérea, ¿tendrán lugar simultáneamente?

»En todos los casos, una de las Aviaciones especializadas, ¿debería asistir pasiva e impasible a la lucha y a la derrota de la otra, que no dispondría más que de sus propios medios?

»*Es indispensable que nuestras fuerzas aéreas puedan en su totalidad emplearse según las circunstancias,* bien en la lucha aérea, bien en cooperación con las operaciones terrestres o marítimas, o con las dos al mismo tiempo, si fuese preciso.

»Estas necesidades, quiérase o no, son ineludibles.

»*La fórmula técnica del multiplaza de bombardeo y de información, con el que se arma una parte de nuestra Aviación, permite tomar cuerpo a esta doctrina.*

»Cierto es que el multiplaza tiene sus defectos y sus cualidades; como concepción *nueva,* viene a herir el conocido individualismo de nuestra raza y, sobre todo, a los espíritus que se inclinan a buscar en el pasado soluciones hechas a medida.

»Pero en el estado actual de la técnica, nuestros nuevos multiplazas constituyen máquinas de guerra de una potencia elevada, aunque se les reprocha, quizá con justicia, el sacrificar demasiado la velocidad a la defensa total. Lo tenemos ya en cuenta en nuestras nuevas realizaciones.

»Ninguna solución es perfecta, *pero solamente esta fórmula permite, a mi entender, maniobrar una agrupación poderosa de fuerzas y emplearla según las circunstancias,* bien en provecho de la lucha aérea, bien en beneficio de las operaciones terrestres o marítimas; en una palabra: equilibrar el empleo según las necesidades. *Y después, era preciso mantener a cualquier precio la unidad* del Ejército del Aire, muy amenazada desde el decreto de noviembre de 1932, que abría al ramo de Guerra la ambición de tener, como el de Marina, en plena propiedad, su Aviación particular. A esto me opuse yo.»

El bombardeo de las estaciones y de las vías férreas

Por el ingeniero naval jefe ROUGERON

(De la «Revue de l'Armée de l'Air», julio 1935)

EL bombardeo aéreo plantea a los ejecutantes y a los jefes una serie de problemas de los que no siempre se perciben la importancia y la complejidad.

En el escalón de mando inmediato que debe reglamentar los pormenores de la operación ordenada, en el escalón de mando en jefe que define estas operaciones y en el escalón supremo que ya desde el tiempo de paz debe preparar dichas operaciones, se plantean sin cesar las dos cuestiones de la elección del objetivo y de la adaptación del arma al objetivo.

En tierra, los ejércitos se encontrarán muy pronto ante un frente uniformemente organizado, en donde la influencia de las condiciones geográficas se va aminorando, y cuya ruptura plantea en todas partes los mismos problemas. Por mar, queda aún la elección entre dos objetivos de carácter general: las flotas de guerra y las comerciales. La variedad de objetivos que se ofrecen a un Ejército del Aire independiente es casi ilimitada. ¿Habrá de atacar al Ejército, a la Marina, a la Aviación, o directamente al país que estos organismos están encargados de proteger? ¿Tratará de destruir los medios de producción o de paralizar los medios de transporte? ¿Procurará la destrucción del personal o la del material? Las vías férreas, las carreteras, los inmuebles industriales o viviendas, los diques, las centrales eléctricas, las estaciones de transformación, las redes de distribución, las refinerías y depósitos de petróleo, los gasómetros, las fábricas de guerra, el personal y el material militares, los buques de guerra y mercantes, los hangares de Aviación y aerodromos..., son otros tantos objetivos resistentes o frágiles, primordiales o secundarios, entre los que habrá que elegir. De esta elección, más o menos afortunada, puede depender el resultado de las operaciones.

Definido el objetivo, falta elegir la bomba. La adaptación del arma al objetivo es una condición esencial del triunfo. Tantos objetivos, tantas armas. Incluso eliminando las bombas tóxicas, falta elegir entre las bombas explosivas y las bombas incendiarias; entre las bombas de gran carga y reducida potencia de penetración y las bombas de paredes gruesas y gran potencia de penetración; entre las bombas con espoleta retardada o instantánea; entre las bombas de pequeño peso unitario y las de grande...; según la naturaleza de la bomba, su rendimiento contra un objetivo dado puede variar en la relación de 1 a 100.

Ni siquiera el modo de ataque al objetivo (bombardeo en vuelo horizontal, en picado, en vuelo rasante) deja de tener su repercusión sobre la naturaleza de las bombas necesarias y la extensión de la destrucción lograda. Se necesitarían centenares de páginas para estudiar todas las combinaciones posibles de bombas y procedimientos de ataque convenientes solamente para destruir un navío. No se eludirá la complicación, limitándose a elegir algunos de los modos de ataque y de las bombas por creer que son los mejores. Esto sería renunciar deliberadamente a un potente elemento de superioridad. La diversidad de las armas y del empleo de las mismas, o incluso la simple amenaza de esta diversidad, es el medio más seguro de anular los esfuerzos de protección activa o pasiva.

El avión es la máquina mejor situada para poner en práctica esta diversidad. Un navío no puede almacenar en sus sollados un surtido completo de proyectiles adaptados a toda eventualidad; ya cuesta bastante trabajo transportar la cantidad de proyectiles de un tipo determinado que ha de consumirse en un solo combate a gran distancia. El proyectil único ha pasado a ser la regla general, y el navío queda obligado a disparar un proyectil rompedor con muy ligera carga explosiva, lo mismo sobre un buque no protegido, sobre un submarino a media inmersión o sobre un objetivo terrestre, que sobre el navío de gran coraza contra el cual se concibió dicho proyectil. En cuanto no se trata de una operación anticipadamente preparada y en posiciones ocupadas desde mucho tiempo antes, la artillería terrestre tropieza con las mismas dificultades. Lo mismo en la guerra de movimiento que después de un avance de algunos kilómetros, se ve obligada a emplear municiones que no pueden adaptarse a la variedad de los objetivos a batir. La Aviación de bombardeo no se pasea por los aires en busca de un objetivo cualquiera; por ello no se encuentra la menor dificultad para proveerla en cada expedición de la bomba que mejor se adapta a su misión.

Bombardeo de las redes ferroviarias. Elección del objetivo

Cuando se ha decidido interrumpir el tráfico del conjunto de una red ferroviaria, la primera cuestión a resolver es la elección de los objetivos particulares que se va a tratar de destruir.

Se les puede repartir en tres categorías: estaciones, vías y obras de arte. En esta enumeración los objetivos coinciden en el orden de importancia y dificultad creciente.

Por sus dimensiones, las estaciones, sobre todo las de primer orden, figuran entre los objetivos más fáciles de batir. Se puede intentar contra ellas el bombardeo a gran altura, en vuelo horizontal o en picado. La altura permisible compensa ampliamente la presencia de una artillería de protección que con carácter permanente pudiera afectarse a la defensa de las más importantes. Pero, contra la opinión general, estimamos que exceptuando muy escaso número de las principales estaciones de viajeros, el efecto de una destrucción es mucho menos importante en una estación que en todo el resto de la red. Más adelante demostraremos que éste es el sentido que se debe dar a los fracasos comprobados de los considerables esfuerzos desplegados en 1918, tanto entre los aliados como entre los alemanes, contra las estaciones de retaguardia.

Por fuera de las estaciones, las vías férreas son un objetivo difícil de alcanzar, cuyo corte exigirá un gran tonelaje de bombas si el bombardeo se emprende en vuelo horizontal a una altura compatible con la seguridad de los bombarderos, que habrán de exponerse a todos los riesgos del bombardeo a poca altura si se quiere obtener un corte seguro empleando pocos aparatos. Sin embargo, el desarrollo de las vías férreas elimina la hipótesis de una defensa fija potente, pronta a rechazar un ataque, desde un punto cualquiera de la vía. Por otra parte, el efecto inmediato del corte es seguro, mientras que el mismo corte practicado en una estación no impedirá el tráfico, desviado sobre las vías que hayan quedado intactas.

Las obras de arte, como las vías, constituyen objetivos extensos, difíciles de tocar. Debe admitirse que las principales obras de arte estarán defendidas. Sobre la mayoría de ellas es incierto el efecto de la bomba. La destrucción exigirá bombas de gran tonelaje unitario, cuyo empleo es difícil a las alturas muy pequeñas; por el contrario, el efecto de la destrucción

será considerable. Un corte practicado fuera de una obra de arte podrá repararse en veinticuatro horas; para la reparación de un gran puente serán precisos tal vez quince días o un mes.

Vamos de momento a prescindir de la cuestión de las obras de arte, que plantea problemas comunes al ferrocarril y a la carretera, para limitarnos a estudiar las cuestiones relativas a las estaciones y a las vías.

Bombardeo de las estaciones. Corte y desgaste

Los bombardeos alemanes de las estaciones francesas de retaguardia, así como los bombardeos de las estaciones de París y de Londres, en los cuales es difícil saber si verdaderamente se trataba de paralizar el tráfico de una estación o de alcanzar a la población vecina, no estorbaron nunca sensiblemente la explotación de los ferrocarriles. Los resultados obtenidos por los bombardeos alemanes, tanto contra las poblaciones como contra los medios de producción, fueron, ciertamente, superiores.

Entre los aliados, por una porción de razones de las que la más importante es que la lucha se desarrollaba en sus territorios invadidos, las estaciones fueron durante mucho tiempo el objetivo principal, si no el único, de los bombardeos aéreos; la Aviación inglesa se dedicó obstinadamente al corte de las vías férreas de los sectores británicos del frente occidental. En 1918, solamente la octava brigada del *Royal Flying Corps* les consagró 339 raids. Los resultados obtenidos no respondieron nunca al esfuerzo desarrollado.

Pero el ejemplo más notorio de la impotencia de la Aviación para interrumpir el tráfico actuando sobre las estaciones, lo constituyen las operaciones francesas contra la cuenca de Briey.

Es sabido que estas operaciones tomaron la forma de un «bloqueo», según la expresión del mismo autor del plan, que tendía a la interrupción de la evacuación de los productos mineros y metalúrgicos de la cuenca mediante el bombardeo de las siete grandes estaciones de su periferia. El plan inicial del 21 de julio de 1917 se debió a M. Lejeune, director de las fábricas de Jœuf; el método y los objetivos se conservaron en el plan de 24 de agosto de 1918. Los resultados no respondieron, ni a las esperanzas del autor del plan, ni a la obstinación que en ejecutarlo se puso.

El bombardeo de las estaciones puede corresponder a dos preocupaciones diferentes: destruir el material móvil y al mismo tiempo el material en él transportado, o bien impedir dicho transporte.

Si se pretende la destrucción del material móvil y la del transportado, hay que ir a buscarlos a las estaciones. Allí es donde un cierto tonelaje de bombas tendrá el máximo rendimiento. Las directivas ministeriales del 12 de marzo de 1917 sobre el empleo de la Aviación de bombardeo recomendaban ya que se evitaran los bombardeos de objetivos difícilmente vulnerables y se procurase elegir objetivos lo más extensos posible. En los ferrocarriles no se conservaban como objetivos más que las estaciones de clasificación, precisamente a causa de la destrucción del material móvil que en ellas se encontraba, las estaciones inmediatas a las instalaciones militares, las estaciones-almacén y los depósitos de material, donde se encontraban reunidos material móvil y material militar. El plan de bombardeo del 24 de agosto de 1918 no aportó apenas modificación alguna; requería también objetivos «que presenten una superficie suficiente para ser relativamente fáciles de descubrir y de bombardear». Desde el punto de vista de las comunicaciones, sólo se mantienen en el nuevo plan las grandes estaciones de clasificación y las que sirven a los grandes centros industriales y comerciales.

Si estas operaciones se conducen con medios potentes, es probable que su eficacia decaerá rápidamente. La clasificación se hará en estaciones más alejadas, la descarga se acelerará y sólo se hará de día; el material rodante que no haya podido ser evacuado durante la noche será repartido a grandes distancias de la estación. Se organizará la continuación del tráfico por fuera de las estaciones, exactamente como hubo que organizar rápidamente la vida fuera de las poblaciones y aldeas del frente, contra las cuales se concentraban los tiros de la artillería. Hasta entonces, los bombardeos de estaciones son defendibles como medio de desgaste del material.

La conclusión es completamente distinta si se pretende impedir directamente el tráfico por corte y no por desgaste. Existen muchos casos en los que el corte es el objetivo esencial. No tiene, por ejemplo, un gran interés el destruir algunos millares de vagones y algunos centenares de locomotoras al principio de una movilización, mientras que ello sería interesante si representara la destrucción semanal durante el curso de una guerra de larga duración. Lo que importa a la movilización es el corte de algunas vías férreas bien elegidas, paralizando todo el material móvil intacto. Análogamente, el corte era lo indispensable al éxito del bloqueo de la cuenca de Briey. El estorbar las operaciones de clasificación que podrían hacerse lo mismo en Maguncia o en el Ruhr, no hubiese comprometido en absoluto la evacuación de la producción minera y metalúrgica de la cuenca. Se imponía el corte. *Para realizarlo no pudo elegirse sitio peor que las estaciones.*

El error no es exclusivo del bombardeo aéreo. Existe también en la elección de los objetivos de artillería relativos a comunicaciones, tanto ferroviarias como por carretera. También en esta esfera, lo mismo los aliados que los alemanes, buscaron preferentemente los nudos de carreteras y ferrocarriles, en especial las aglomeraciones y estaciones.

Si existe algún lugar en que el corte de una vía férrea no estorbe a la circulación del tráfico, es en la gran estación, donde con un simple cambio de agujas la vía que acaba de ser tocada puede reemplazarse con decenas de vías paralelas a ella. De igual modo, en la mayoría de las aglomeraciones, en cuanto no se trate del sencillo «pueblo-calle», la desviación del tráfico por fuera del trozo cortado no presenta dificultades. En el sector de Verdun, que era por su forma el que mejor se prestaba a la interdicción de las retaguardias, la artillería alemana obtuvo, si no la interdicción, al menos una perturbación bastante seria del tráfico rodado entre Verdun y el frente. Lo mismo hubiera podido obtener resultados positivos en las carreteras que enlazaban Verdun con su retaguardia. A pesar de los enormes tonelajes de municiones lanzados sobre el casco de la población, no se logró jamás interrumpir un instante el tráfico que la atravesaba. Al concentrar los esfuerzos de destrucción contra la gran estación o la principal aglomeración, se evalúa mal el efecto obtenido cuando se relaciona el número de cortes realizado con el tonelaje de proyectiles invertido. Lo que ante todo es preciso, es el corte, aunque sea uno solo, pero en un punto en donde el tráfico no pueda ser desviado. El corte de una pasarela sobre el Aisne en 1918 era más eficaz, desde el punto de vista del corte con las bases, que los diez meses de devastación de Verdun en 1916.

El reglamento «provisional» de maniobra que rige todavía a la Aviación de bombardeo, doce años después de su promulgación, se limitó a codificar las instrucciones y normas directivas que acabamos de indicar. De las ocho categorías de objetivos principales enumerados por el reglamento (1), las tres primeras

(1) *Règlement provisoire de manœuvre de l'Aéronautique*, 2.ª parte, libro II, título II, Aviación de bombardeo, página 34.

son: las grandes estaciones reguladoras; las estaciones de cruce o de bifurcación muy alejadas; los almacenes de donde parten diariamente los trenes de aprovisionamiento.

Estos objetivos convienen a una guerra de desgaste contra las comunicaciones, pero no a la interdicción de las mismas por corte.

La destrucción de las vías

El corte de una vía férrea por fuera de las estaciones es el tipo de la operación adecuada para el bombardeo en picado, o mejor, al bombardeo en vuelo rasante preconizado en la Aviación italiana desde hace muchos años por el coronel Mecozzi.

La elección del emplazamiento exacto del corte es de la mayor importancia. En terreno llano, los destrozos se limitarán —para las bombas de mayor tamaño—a un embudo de algunas decenas de metros cúbicos que rellenar, a una veintena de metros de vía a reconstruir. Se elegirá, evidentemente, el terreno menos duro posible, por ejemplo, terreno de aluvión.

En desmonte, se encontrará generalmente un suelo más duro; los materiales del embudo se dispersarán menos. Tanto en terreno llano como en desmonte, habrá que recurrir siempre al bombardeo en picado si se quiere obtener desde poca altura la indispensable penetración antes de la explosión para obtener un embudo de gran cubicación.

Debe reservarse párrafo aparte a un modo de ataque contra desmonte, que procurará cortes muy difíciles de reparar en algunos puntos. En los terrenos en que es de temer el desprendimiento de tierras, ha sido preciso dar a los taludes una pendiente bastante pequeña para que la explosión de una bomba en ellos arroje a la vía una cantidad bastante reducida de material. En los terrenos rocosos donde no hay que temer desmoronamientos, se aceptan pendientes mucho mayores; la explosión de una bomba en la pared abrupta puede cubrir la vía con una masa enorme de materiales.

Se clasifican en orden de eficacia creciente los cortes de este género, ejecutados en trincheras profundas, en trincheras a la entrada de un túnel (para reducir a la mitad el frente de ataque de los trabajos de desescombro), y por último, en las laderas o en el fondo de valles escarpados. Los medios de comunicación en «gargantas» están, desde este punto de vista, sumamente expuestos. Los cortes por desmoronamiento pueden en ellos alcanzar el efecto de una destrucción de obras de arte, sin exigir más que un tonelaje de bombas y un riesgo muy moderado. Existen ciertos puntos de «gargantas» donde la explosión de una bomba puede verter sobre la vía férrea o carretera que las sigue a lo largo masas de decenas de millares de metros cúbicos de escombros. El trazado de las vías férreas al fondo de una garganta de gran longitud es bastante raro, impondría curvas de radio muy pequeño para el ferrocarril, o bien demasiadas obras de arte. Existen, sin embargo, algunas vías en estas condiciones, y por ello están expuestas de modo muy especial. Pero el riesgo es mucho más frecuente para las carreteras. Extensos sectores de muchas fronteras montañosas se comunican solamente por caminos o valles encajonados, cuyo corte por desprendimiento de tierras es de los más fáciles.

En terraplén, el terreno será a menudo favorable a la penetración. La explosión de una bomba de 500 kilogramos en el interior de un terraplén de 10 metros de altura, proyectará a gran distancia varios cientos de metros cúbicos de materiales. El terraplén se presta al ataque en vuelo rasante, perpendicularmente a la dirección de la vía, el cual mejoraría desde el punto de vista de penetración si el lanzamiento fuera precedido de un picado de poca pendiente. La precisión puede ser escasa sin inconveniente. A 120 metros por segundo, contra terraplén de 10 metros, en lanzamiento horizontal al nivel de la vía, puede lanzarse la bomba entre los 50 y los 180 metros de altura. Inmediatamente habrá que dar un tirón, que puede ser automático si se quiere (es cuestión de centrado del avión cargado), para evitar obstáculos como los alambres del telégrafo. Se debe observar, por otra parte, que es muy frecuente el caso en que estos alambres están dispuestos en el talud del terraplén para adaptarse al de menor desarrollo.

De los tres emplazamientos posibles, el *ataque en trinchera rocosa* nos parece, con mucho, el más ventajoso. Cuando no sea posible emplearlo, se practicará el ataque en desmonte.

En terraplén o en terreno llano, la bomba conveniente es la de unos 500 kilogramos, con envuelta resistente y, por lo tanto, con una carga de explosivos que no exceda del 60 por 100. En trinchera rocosa serán recomendables bombas más resistentes todavía, con un 40 por 100 de explosivo. Este explosivo convendrá elegirlo entre los de gran potencia y densidad elevada, cuya fabricación industrial acaba de quedar perfeccionada. La densidad elevada es tan ventajosa como la potencia para reducir el peso del cuerpo de la bomba para una resistencia dada. Se reservarán los explosivos baratos para los bombardeos sobre zonas amplias; el corte de las vías férreas con bombardeo de precisión paga el empleo del explosivo caro.

La espoleta será forzosamente de gran retardo. Es preciso, en efecto, que la explosión no ocurra hasta después de la penetración de la bomba. Además, como en muchas operaciones de vuelo rasante, es indispensable que el bombardero haya tenido tiempo de alejarse del punto de explosión.

La destrucción de las grandes estaciones

Las grandes estaciones de viajeros, tales como las de Londres y las estaciones del Norte y del Este en París, han sido objetivos preferentes de los bombardeos alemanes durante la guerra de 1914-1918. Bajo estas estaciones se reúnen multitudes considerables que es difícil evacuar o abrigar en caso de alerta. Muchas de ellas desempeñan un papel de primer orden en el tráfico entre las ciudades y sus cercanías. En los primeros días de una movilización, su destrucción tendría graves repercusiones sobre los transportes militares, la alimentación, la producción industrial y la evacuación de las ciudades.

Las ciudades servidas por dichas estaciones estarán, en general, bastante bien defendidas contra los ataques aéreos para que los bombardeos en vuelo horizontal — únicos posibles — no se puedan ejecutar más que a una altura tal que su rendimiento resulte problemático, incluso contra un objetivo de grandes dimensiones. Hay que considerar, asimismo, que su defensa inmediata será suficiente para hacer peligroso tanto el bombardeo en vuelo rasante como el bombardeo en picado a poca altura. El modo de ataque normal parece, pues, tener que ser el picado a gran altura (2.000 a 3.000 metros), cuya precisión es adecuada a las dimensiones del objetivo.

El género de los desperfectos que se pueden esperar depende esencialmente del tipo y peso unitario de las bombas empleadas.

Las bombas ordinarias, ligeras o medianas, por ejemplo, la bomba de 100 a 250 kilogramos cargada con 60 por 100 de un explosivo de la potencia de la trilita, producirán con facilidad grandes efectos sobre el personal, las vías y el material móvil. El resultado será precario; la interdicción del empleo de la estación exigiría una continuidad del bombardeo generalmente irrealizable.

La destrucción supone el derribo de la armadura de las marquesinas de viajeros; esto exige el empleo de bombas de gran potencia unitaria, del orden de 700 a 1.000 kilogramos, como las que las Aviaciones alemanas e inglesas utilizaron algunas veces a fines de 1918. Una gran estación es uno de los objetivos que

mejor se adaptan al empleo de las bombas de gran potencia, las cuales reemplazan entonces ventajosamente a un tonelaje semejante de bombas de menor tamaño. La caída de cristales y materiales de cubierta a los andenes no tiene más que un efecto insignificante en comparación con el derrumbamiento de la armadura propiamente dicha, el cual no queda asegurado más que empleando la bomba muy grande.

Se puede obtener este resultado, bien con la bomba con espoleta instantánea, que estalle al choque con la cubierta, o bien con la bomba con espoleta retardada, que estalle 15 ó 20 metros después de atravesar dicha cubierta. La elección entre la espoleta instantánea y la espoleta con retardo depende de la naturaleza y modo de fijación de los materiales de la cubierta sobre la armazón de la misma.

Si la cubierta está tan sólidamente unida a la armadura que pueda transmitirle los esfuerzos de arranque que ha de soportar al estallar una bomba grande en medio del *hall,* es preferible la explosión retardada; podrá así destruirse por levantamiento, al efecto de la explosión de una bomba muy grande, todo el conjunto de una armadura de varias hectáreas. El tipo de unión resistente entre armadura y cubierta es la bóveda delgada de cemento armado que forma por sí misma la armadura, o apoya sobre cerchas del mismo material; también muchas cubiertas metálicas responden a las mismas características.

Cuando el enlace entre materiales de cubierta y armadura es el estrictamente suficiente para asegurar su permanencia ante las depresiones provocadas por el viento, es preferible recurrir a la espoleta instantánea; entonces la explosión debe derribar un gran número de cerchas.

Descartada la cuestión de las espoletas, ¿cuál deberá ser la organización de la bomba?

El obstáculo a franquear es poco resistente; la bomba puede constar sin inconveniente de un cuerpo muy ligero, con la ojiva reforzada para no romperse contra una pieza fuerte de la armadura. Pero, en todo caso, estamos muy distantes de la resistencia necesaria a las bombas que han de hacer explosión después de haber penetrado en el suelo. La bomba cargada con un 75 por 100 de explosivo tendrá la resistencia suficiente.

Es de gran interés el obtener el máximo efecto de la bomba de 500 kilogramos, que podrá ser lanzada en picado desde un aparato de poco tonelaje. Está, pues, indicadísimo, cargarla con explosivo de gran potencia, cuya mayor densidad mejorará, por otra parte, la resistencia del cuerpo de bomba, para un porcentaje dado de explosivo.

El tipo de bomba destinado al ataque de grandes estaciones será, pues, la bomba de 500 kilogramos cargada con un 75 por 100 de pentrita, lo que equivale a una bomba ordinaria de 850 kilogramos cargada con un 60 por 100 de trilita. El retardo de la espoleta se adaptará a la naturaleza de la armazón.

Conviene señalar una disposición de marquesinas múltiples adosadas, que es de considerable fragilidad: es aquella en que las columnas intermedias que soportan las cerchas no están cargadas más que con el peso de la cubierta, por equilibrarse entre sí las componentes horizontales de los empujes oblicuos de los pares. La destrucción de una cualquiera de las cerchas ocasiona el derrumbamiento de las inmediatas, del mismo modo que en una iglesia gótica de tres naves, el hundimiento de una cualquiera de estas (central o lateral) ocasiona el de las otras dos.

El remedio más económico, es el empleo de tirantes que aseguren la independiente permanencia de las armaduras acoladas. A menudo se censura esto por razones de estética, y se prefiere buscar la independencia de las armaduras en un refuerzo general de las armaduras y de sus soportes. La solución será suficiente en muchos casos de marquesina acolada; los soportes deberían poder resistir a la vez el empuje oblicuo de la armadura intacta y la tracción de la cercha destruída.

Las mismas observaciones son aplicables a una porción de construcciones de otro género, fábricas, puentes, etc., y condenan de un modo general el principio de la compensación de reacciones horizontales sobre los soportes. Seguramente habrá algún día *una arquitectura adaptada a los bombardeos aéreos,* lo mismo que existe hoy una arquitectura adaptada a los riesgos de incendio o de temblores de tierra. Sus obras no tendrán nada de común con los inmensos edificios cubiertos por un blindaje de acero o de cemento, de los que todos hemos oído hablar; la dispersión será el primer factor de protección. Pero no será el único, y en la realización de las obras de proporciones modestas, que responden mejor a las exigencias de la defensa aérea, se imponen el abandono de los principios de la arquitectura gótica y el retorno a la arquitectura romana. La catedral gótica debe desaparecer ante el templo antiguo, bajo la forma, más económica, de la construcción en tinglados *(sheds)* de la mayor parte de las modernas fábricas, cuyo tipo, por otra parte, se adapta perfectamente a las estaciones ferroviarias.

Conclusiones

Alguna vez nos hemos sugestionado por los modestos resultados que durante la guerra de 1914 a 1918 se obtuvieron en los ataques de vías férreas, hasta llegar a la conclusión de que es muy escaso el efecto del bombardeo aéreo sobre este medio de transporte. Nosotros creemos, por el contrario, que hay que apelar de esta resolución errónea y que *la interrupción de los transportes por ferrocarril al principio de una movilización será una empresa fácil y fructífera.*

Todos los transportes de superficie, con la única excepción del transporte por anchos cursos de agua sin esclusas, están expuestos a interrupciones graves con los bombardeos aéreos. Algunos elevadores de barcazas parecen haber sido construídos con el único objeto de hacer posible una interrupción de varios meses en el tráfico de un canal que ha costado muchos miles de millones. No es posible olvidar la amenaza aérea cuando se estudian proyectos tales como la utilización del Ródano o del Canal de los dos mares.

Las vías férreas son un poco menos frágiles. Lo son, sin embargo, lo suficiente para que una empresa cuidadosamente preparada, con reconocimiento previo y material adecuado, tenga todas las probabilidades de interrumpir completamente la concentración en los primeros días de una guerra, o los transportes indispensables a la producción.

La carretera es mucho menos frágil. Las obras de arte importantes son raras; el desarrollo de la red de carreteras permite establecer desviaciones alrededor de los cortes; el transporte del personal y del material será más fácil que por ferrocarril; las desviaciones provisionales a base de utilizar el remolque por torno o tractores tipo «todos terrenos», no exigen más que una organización preliminar poco costosa. Cuando se defienden los ferrocarriles contra la competencia de la carretera, argumentando que aquéllos aseguran actualmente el transporte de un tonelaje diez o veinte veces mayor que el automóvil, se pone en evidencia uno de los peligros más graves que amenazan a la actividad de una nación en guerra. Si un país dispone de algunos miles de millones para subvencionar anualmente sus transportes, el mejor empleo que se pueda hacer de este dinero será el establecer una red de carreteras especialmente adaptada al bombardeo aéreo y que permita invertir los términos del actual reparto de los transportes entre el camino y la vía.

En estos días estamos asistiendo precisamente a la ejecución de este programa allende nuestra frontera del Este.

Aerotecnia

Transformación de un avión terrestre en un hidroavión de flotadores

por FELIPE LAFITA BABIO

Ingeniero de la Armada y Aeronáutico

EN la actualidad es muy frecuente, y por lo tanto de gran importancia, la transformación que indico en el título de este artículo. Aunque soy de opinión que en tiempo no lejano el aparato de flotadores no se empleará más que para casos muy concretos, pues dados los adelantos que se están operando en el campo del hidroavión de casco central, creo que este tipo de avión adquirirá una importancia quizás superior aún al del avión terrestre, y, por lo tanto, absorberá a aquél; lo cierto es que en la actualidad es muy corriente el empleo de aviones con tren intercambiable; es decir, que el fuselaje dispone de las conexiones necesarias para poder montar en ellas montantes para un tren de ruedas o para un tren de flotadores.

Voy a indicar a continuación los diversos problemas que hay que resolver para poder efectuar la citada transformación. Estos problemas son los siguientes:

1.º Determinación de las dimensiones, es decir, efectuar el trazado del plano de forma de los flotadores.

2.º Determinación de la posición de dichos flotadores, tanto transversal como longitudinalmente, y en altura, así como de las condiciones del despegue.

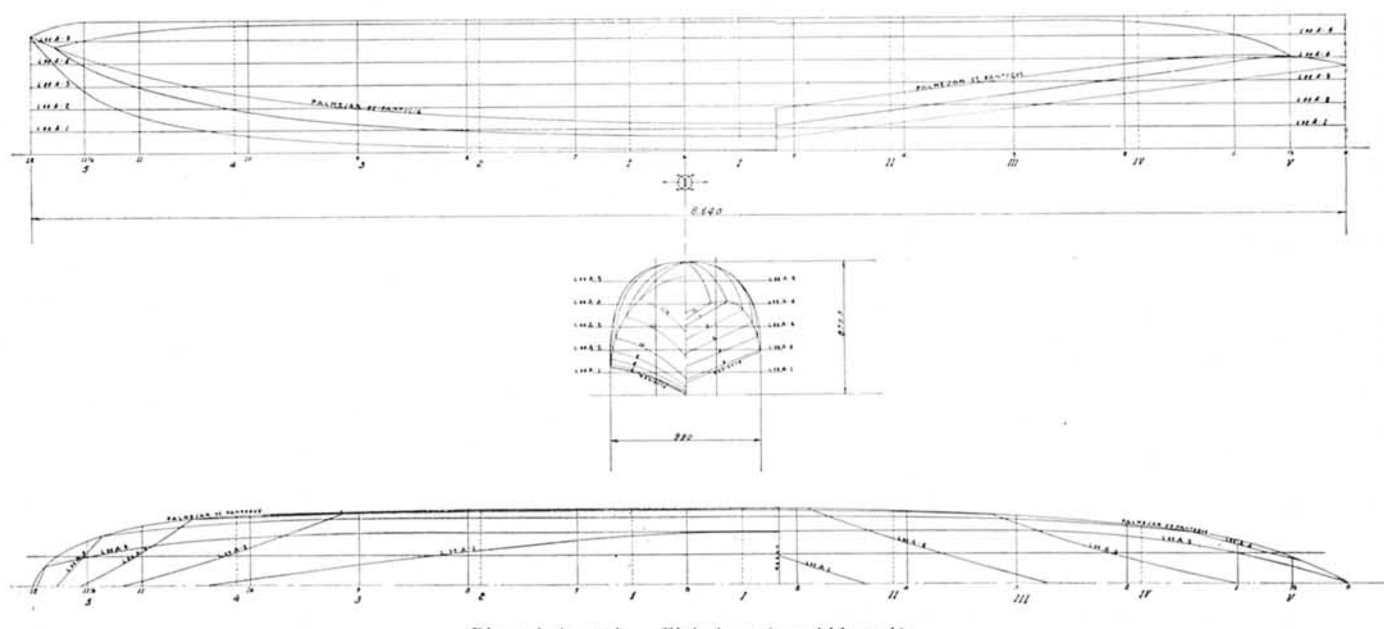
3.º Cálculo de la estructura de los flotadores y de su tren de amarre al fuselaje.

4.º Determinación de las nuevas características que tendrá el aparato como hidroavión.

Determinación de las dimensiones del flotador

Para poder efectuar el trazado de las formas de los flotadores debemos observar que en casi todos los reglamentos se les exige una reserva de flotabilidad de un 100 por 100. Es decir, que el desplazamiento de la parte no sumergida ha de ser igual al volumen sumergido, y como este volumen en un aparato de dos flotadores es equivalente a la mitad del peso del avión, resulta que el desplazamiento total del flotador ha de ser igual al peso del hidroavión a plena carga.

Por lo tanto, lo primero que hay que determinar es el peso del hidroavión. Para ello se conoce el peso del avión con ruedas, de cuyo peso puede reducirse el peso del tren de aterrizaje con ruedas, el cual es conocido; al peso resultante hay que agregar el peso del tren de flotadores y el de los flotadores. Evidentemente estos pesos no se conocen hasta después de proyectados los flotadores y el tren, por lo cual es preciso dar un valor aproximado para el primer tanteo.



Plano de trazado.— Flotadores para hidroavión
Eslora, 8.640 mm. — Manga, 990 mm. — Puntal, 870,5 mm.
Escala aprox.ª = 1 : 50

Un peso que puede tomarse para flotadores con bastante aproximación para desplazamientos hasta cuatro metros cúbicos (4.104 kilogramos) puede deducirse del adjunto gráfico (fig. 1). Para el peso del tren puede tomarse de

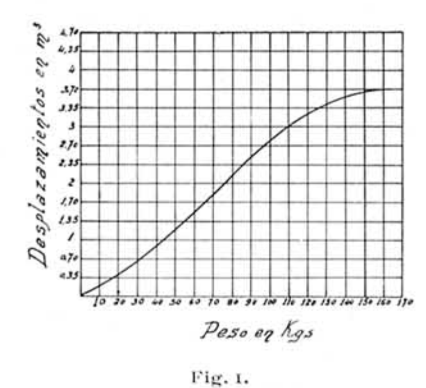


Fig. 1.

3 a 3,5 por 100 del peso del avión completo. Para desplazamientos superiores hasta 5.000 kilogramos puede tomarse para los flotadores de un 8 a un 9 por 100, y para el tren de un 2 a un 2,5 por 100 del peso del avión con tren de ruedas.

Conocido este desplazamiento podemos efectuar el trazado de las formas por diversos métodos, semejantes a los empleados en construcción naval.

Cuando no se dispone de las formas de algún flotador que haya actuado con éxito, se sigue el procedimiento siguiente:

Se determinan primeramente las dimensiones principales: eslora, manga y puntal.

La determinación de estas dimensiones se efectúa en los diversos países mediante métodos semejantes, pero hay que tener en cuenta que no existen fórmulas precisas, ya que las que existen son dependientes de alguna constante, y los valores que para ella se fijan son sólo aceptables para un tipo determinado de hidroavión.

Por otra parte, es evidente que el dimensionamiento y estructura de un casco o flotador depende en gran parte de su campo de acción, pues lo mismo que a un buque que ha de navegar en mar abierta se le exigen condiciones de resistencia, franco bordo, etc., que no serán necesarias al que ha de navegar por un río, lago, etc., a un hidroavión que haya de volar en aquellas condiciones se le deben exigir condiciones distintas que al que lo haga en estas últimas.

Claro es que para nuestra Aviación los hidroaviones han de ser para volar en mares abiertas, y, por lo tanto, las condiciones marineras y de resistencia que considero son únicamente para este caso. Holden C. Richardson da en *Aircraft Float Desing* (pág. 75) un gráfico que tiene por abscisas $\frac{E}{M}$, y por ordenadas $\frac{M}{D^{1/3}}$.

E = eslora de la flotación en pies;
M = manga de la cuaderna del rediente en pies, y
D = desplazamiento en libras,

deducido de una serie de hidroaviones de casco central, dos flotadores y un flotador central.

Mediante la fórmula

$$M = K \frac{D^{1/3}}{\frac{E}{M}}$$

se obtiene un buen valor para M si se adopta uno bueno para $\frac{E}{M}$.

Del citado gráfico podemos deducir el valor de $\frac{E}{M}$ en función de $D^{1/3}$.

Para los tipos de hidroaviones americanos se comprueba en el citado gráfico que los valores más corrientes de $\frac{E}{M}$ son:

Casco central: $\frac{E}{M} = 4{,}6$.

Un flotador central: $\frac{E}{M} = 5{,}65$.

Dos flotadores: $\frac{E}{M} = 7$.

Para K puede tomarse un valor entre 16 y 18, siempre que se adopten las medidas inglesas anteriores. Si se expresa D en kilogramos y M en metros, el valor de K varía entre 6,4 y 7,2.

Una vez determinada la manga, podemos determinar inmediatamente las demás dimensiones principales.

Del valor adoptado para $\frac{E}{M}$ obtendremos E, y el puntal P de la cuaderna del rediente se obtiene mediante la expresión

$$K_s EMP = D.$$

K_s = coeficiente prismático o de bloque.

Para K_s se adoptan en *E. U.* los siguientes valores:

Casco central: $K_s = 0{,}4$.

Flotadores: $K_s = 0{,}5$.

Cuadro núm. 1.

Estabilidad transversal (Matrosov)

1	2	3
Cuadernas	Abscisas de las cuadernas desde la p. p. de popa	Abscisas de las cuadernas, en metros, desde la p. p. de popa
	Factores «Tchebyscheff»	$C \cdot 2 \times E$
1	0,0419	0,362
2	0,1563	1,350
3	0,2500	2,160
4	0,3436	2,969
5	0,4581	3,958
6	0,5419	4,682
7	0,6564	5,671
8	0,7500	6,480
9	0,8437	7,290
10	0,9581	8,278

Eslora = 8,64 metros.

Debe comprobarse, si el valor obtenido para la eslora, es superior al valor mínimo necesario para la estabilidad longitudinal indicado por el mismo autor, y dado por la expresión que se indica al tratar de la estabilidad.

Es necesario con este método efectuar pruebas con modelo, y de ellas fijar las dimensiones definitivas, como se indica al tratar del despegue.

En Inglaterra, para determinación de las dimensiones principales se definen lo mismo que en Construcción Naval los siguientes coeficientes:

1.° α = coeficiente de área de la cuaderna maestra.

2.° β = coeficiente de afinamiento de la flotación.

3.° δ = coeficiente de bloque (relación del volumen del flotador al de un prisma de dimensiones eslora, manga y puntal).

4.° Relaciones lineales.

5.° γ = coeficiente de momento de inercia.

Este coeficiente no se emplea para la determinación de las dimensiones principales, sino para una comprobación aproximada de la estabilidad transversal, como veremos más tarde.

Parece que los valores más corrientes de estos coeficientes para hidroaviones de flotadores de 1.300 kilogramos a 3.200 kilogramos son

$$\alpha = 0{,}75 \quad \beta = 0{,}68 \quad \delta = 0{,}47$$

y para relaciones lineales

$$P = 1{,}13\ M \quad E = 8\ M \quad \text{y} \quad \gamma = 0{,}04.$$

Para hidroaviones de 3.200 a 5.000 kilogramos varían ligeramente estos coeficientes, y los valores que parecen más corrientes son

$$\alpha = 0{,}80 \quad \beta = 0{,}77 \quad \delta = 0{,}5$$

$$P = 0{,}9\ M \quad E = 9\ M \quad \text{y} \quad \gamma = 0{,}048.$$

Por lo tanto, de la ecuación de desplazamiento

$$\delta EMP = D$$

y teniendo en cuenta las relaciones lineales correspondientes al desplazamiento del hidroavión proyectado, podemos determinar la manga que para los dos casos tendrá por valores

$$M = \sqrt{\frac{D}{4{,}136}} \quad \text{y} \quad M = \sqrt[3]{\frac{D}{4{,}455}}$$

conocida la manga, determinaremos la eslora y el puntal. Una vez determinadas las dimensiones principales se construye la curva de áreas de cuadernas del flotador.

Con arreglo a esta curva y al coeficiente de área de la cuaderna maestra podemos hacer el trazado de ésta, y del mismo modo, mediante una serie de tanteos, el de todas las demás y, por lo tanto, el plano de formas del flotador, teniendo en cuenta que el rediente tiene una altura aproximada del 9 por 100 de la manga, nunca superior al 10 por 100 del puntal, y que las formas más corrientes, por lo menos en los flotadores ingleses, son tales, que el

Estabilidad transversal (Matrosov). *Cuadro núm. 2.*

Inclinaciones		0°			3°			6°			9°			12°			15°		
	Cuadernas	γi	γi^2	γi^3	γi	γi^2	γi^3	γi	γi^2	γi^3	γi	γi^2	γi^3	γi	γi^2	γi^3	γi	γi^2	γi^3
Inmersión	1	0,162	0,026	0,004	0,328	0,108	0,035	0,267	0,071	0,019	0,182	0,033	0,006	0,029	0,001	0,000	↑	↑	↑
	2	0,670	0,449	0,301	0,715	0,511	0,366	0,648	0,420	0,272	0,540	0,292	0,157	0,275	0,076	0,021			
	3	0,864	0,746	0,645	0,820	0,672	0,551	0,745	0,555	0,413	0,613	0,376	0,230	0,326	0,106	0,035			
	4	0,908	0,824	0,749	0,848	0,719	0,610	0,760	0,578	0,439	0,620	0,384	0,238	0,327	0,107	0,035			
	5	0,925	0,856	0,791	0,861	0,741	0,638	0,770	0,593	0,457	0,630	0,397	0,250	0,332	0,110	0,037			
	6	0,925	0,856	0,791	0,861	0,741	0,638	0,770	0,593	0,457	0,630	0,397	0,250	0,333	0,111	0,037			
	7	0,925	0,856	0,791	0,861	0,741	0,638	0,770	0,593	0,457	0,630	0,397	0,250	0,433	0,111	0,037	0	0	0
	8	0,910	0,828	0,754	0,848	0,719	0,610	0,761	0,579	0,441	0,613	0,376	0,240	0,327	0,107	0,035			
	9	0,862	0,743	0,641	0,798	0,637	0,508	0,710	0,504	0,358	0,574	0,329	0,189	0,293	0,086	0,025			
	10	0,299	0,089	0,027	0,549	0,301	0,165	0,488	0,238	0,116	0,340	0,116	0,039	0,092	0,008	0,001			
		7,450	6,273	5,494	7,489	5,890	4,759	6,689	4,724	3,429	5,372	3,097	1,839	2,668	0,823	0,263	↓	↓	↓
	Cuadernas	γe	γe^2	γe^3	γe	γe^2	γe^3	γe	γe^2	γe^3	γe	γe^2	γe^3	γe	γe^2	γe^3	γe	γe^2	γe^3
Emersión	1	0,162	0,026	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	0.670	0,449	0,301	0,366	0,134	0,049	0,060	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	0,864	0,746	0,645	0,825	0,681	0,562	0,540	0,292	0,157	0,185	0,034	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	4	0,908	0,824	0,749	0,940	0,884	0,831	0.888	0,789	0,700	0,721	0,520	0,375	0,263	0,069	0,018	0,000	0,000	0,000
	5	0,925	0,857	0,791	0,964	0,929	0,896	0,987	0,974	0,962	0,999	0,998	0,997	0,868	0,753	0,654	0,711	0,506	0,359
	6	0,925	0,857	0,791	0,964	0,929	0,896	0,987	0,974	0,962	0,999	0.998	0,997	0,852	0,726	0,618	0,698	0,487	0,340
	7	0,925	0,857	0,791	0,964	0,929	0,896	0,987	0,974	0,962	0.999	0,998	0,997	0,787	0,619	0,487	0,660	0,436	0,287
	8	0,910	0,828	0,754	0,942	0,887	9,836	0 961	0,924	0,888	0,812	0,709	0,597	0,696	0,484	0,337	0,357	0,127	0,045
	9	0,862	0,743	0,641	0,900	0,810	0,729	0,886	0,618	0,486	0,582	0,339	0,197	0,269	0,072	0,019	0,047	0,002	0,000
	10	0,299	0,089	0,027	0,110	0,012	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		7,450	6,276	5,494	6,975	6,195	5,696	6,136	5,549	5,117	5,327	4,596	4,166	3,735	2,723	2,133	2,473	1,558	1,032

Desplazamiento = 4,100 toneladas. 2,050 toneladas cada flotador......... Calado = 0,547 metros. Ordenada del centro de gravedad sobre la quilla = 0,380. Altura del centro de gravedad sobre la quilla = 2,40 metros. Coeficiente de Tchebyscheff = 0,864 = C.

$$\varphi = 0{,}0524 \qquad \frac{\varphi}{2} = 0{,}0262$$

$$\frac{C}{2} = 0{,}432 \qquad \frac{C}{3} = 0{,}288$$

Cuadro núm. 3.

Estabilidad transversal (Matrosov)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
θ	$\Sigma\gamma i + \Sigma\gamma e$	$\Sigma\gamma i^2 - \Sigma\gamma e^2$	$\gamma i^3 + \Sigma\gamma e^3$	Áreas de las líneas de agua $C^A 2 \times C$	Momentos de las líneas de agua $C^A 3 \times \frac{C}{2}$	Abscisas del C. de G. de las L. de A. $\frac{C^A 6}{C^A 5}$	Semivolúmenes de la rebanada $\frac{\varphi}{2} \times C^A 6$	Momentos de inercia de las L. de A $\frac{C}{3} \cdot C^A 4$	Momentos estáticos de las cuñas $\varphi \times C^A 9$	Momentos de inercia de las L. de A. respecto al eje de giro de los flotadores	Momentos estáticos de las cuñas (corregidos) $\varphi \times C^A 11$
0	14,90	0,00	10,99	12,87	0,00	0,00	0,00	3,17	0,17	29,376	1,539
3	14,46	− 0,31	10,46	12,49	− 0,13	− 0,01	0,00	3,01	0,16	28,589	1,498
6	12,83	− 0,83	8,55	11,09	− 0,36	− 0,03	− 0,01	2,46	0,13	25,541	1,338
9	10,70	− 1,50	6,01	9,24	− 0,65	− 0,07	− 0,02	1,73	0,09	21,517	1,127
12	6,40	− 1,90	2,40	5,53	− 0,82	− 0,15	− 0,02	0,69	0,04	13,188	0,691
15	2,47	− 1,56	1,03	2,13	− 0,67	− 0,31	− 0,02	0,30	0,02	2,654	0,139

ángulo en el fondo o astilla muerta de la cuaderna del rediente es de 30 grados, llegando a 40 grados en la proa y 35 grados en la popa. Para la flotación puede tomarse un ángulo de 34 grados, que el ángulo de la quilla con la horizontal a popa del rediente es de 7 grados y que la relación de la distancia del rediente a la proa a la eslora total varía generalmente de 5,1 a 5,7.

Como vemos, este procedimiento es bastante largo y penoso, por lo cual cuando, como ocurre generalmente, se dispone del plano de formas de algún flotador que haya actuado con éxito, yo creo que el método más sencillo y de mejores resultados para el trazado de las formas es el de transformarlo por semejanza mecánica.

En el número de noviembre de esta REVISTA expuse el fundamento de este método. Por lo tanto, si D es el desplazamiento del flotador que deseamos proyectar y D' el del flotador cuyo plano de forma se conoce, bastará multiplicar todas las dimensiones lineales de éste por la relación $\sqrt[3]{\frac{D}{D'}}$ para poder trazar el plano de formas deseado.

Cuadro núm. 4.



ESTABILIDAD TRANSVERSAL (MATROSOV). Momentos "M"

m 15°	0'139	0'069					
m 12°	0'691	0'345	0'690				
m 9°	1'127	0'563	1'125	1'121			
m 6°	1'338	0'669	1'336	1'331	1'322		
m 3°	1'498	0'749	1'496	1'490	1'480	1'465	
m 0/2°	0'7695		0'768	0'765	0'760	0'753	0'743
Cos θ°		½	0'9986	0'9945	0'9877	0'9781	0'9659
θ°		0°	3°	6°	9°	12°	15°
Momentos estáticos de las cuñas de θ respecto al plano de momentos	M:	0	1'517	2'930	4'149	5'034	5'410

Determinación de la posición de los flotadores y de las condiciones del despegue

Una vez efectuado el trazado, es necesario fijar la posición longitudinal y transversal de los flotadores. La posición transversal está determinada, como más tarde veremos, por la necesidad de disponer de la estabilidad necesaria, y la posición longitudinal tiene una influencia primordial en las condiciones de despegue, de tal modo, que los dos problemas están tan íntimamente unidos que es imposible su estudio separadamente.

El estudio del problema de despegue de un hidroavión,

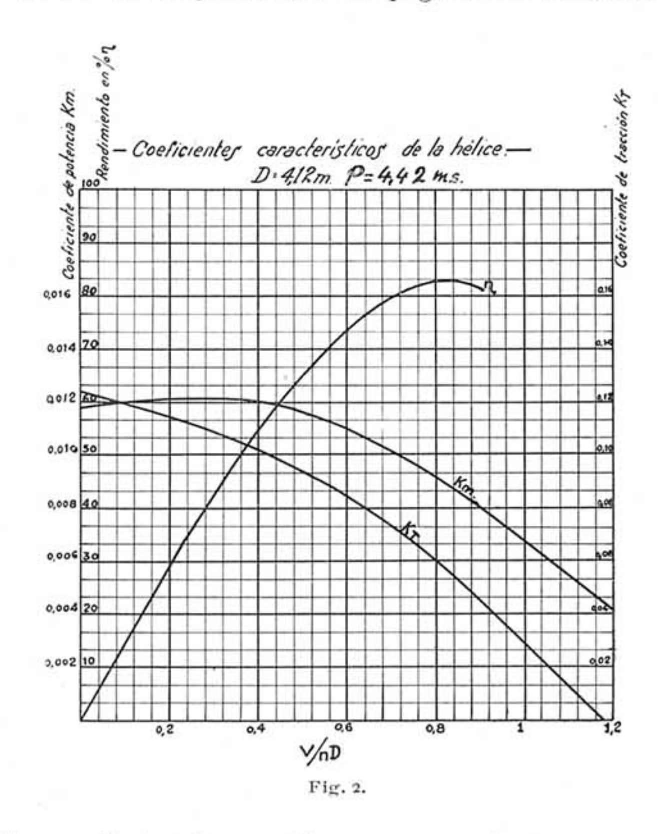


Fig. 2.

bien sea de flotadores o de casco central, presenta muy grandes dificultades, que gracias a la constancia de los investigadores de los canales de experimentación parece ha llegado a resolverse teóricamente.

Naturalmente que a este problema hay que concederle la importancia que en realidad tiene, ya que de nada nos serviría haber construído un hidroavión con condiciones aerodinámicas excepcionales si no se logra que el avión despegue.

Un hidroavión, una vez efectuado el despegue, se comporta como un avión; antes de iniciarse la carrera del despegue, se comporta como una embarcación, y durante la carrera para el despegue, como las dos cosas a la vez.

Aparecen en ese momento dos nuevos factores que no se habían tenido hasta ahora que tener en cuenta: la resistencia hidrodinámica y los momentos de trimado.

Conviene también indicar que el despegue debe efectuarse en el menor espacio posible, no solamente porque puede ser necesario el despegue en puertos reducidos, sino que en casos de mar gruesa conviene que el hidroavión esté el menos tiempo posible en el agua, para evitar los esfuerzos considerables a que se encuentra el casco sometido en su choque con las olas.

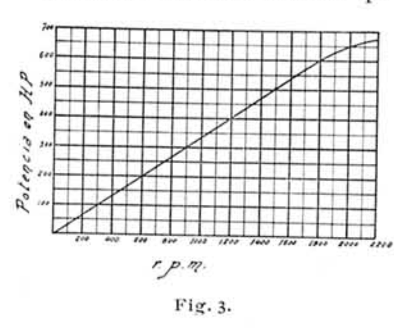


Fig. 3.

El despegue de un hidroavión se efectúa como sigue: el hidroavión se encuentra en reposo; al meter motor, por efecto del par de tracción el casco hocica, entra en juego la resistencia del agua, ya que la del aire a tan pequeñas velocidades es casi despreciable, y los mandos aerodinámicos son casi nulos, principalmente los alerones; como la tracción de la hélice es superior a la resistencia, el hidroavión adquiere una aceleración, y debido a la forma de la parte de proa del casco, éste comienza a levantar su proa: la resistencia aerodinámica comienza a sentirse. El levantamiento de la proa está equilibrado por el par estabilizador longitudinal y la tracción de la hélice. Esta posición de máximo levantamiento de proa, o sea el máximo ángulo de trimado, se efectúa un momento antes de ponerse sobre el rediente; en aquel momento la resistencia hidrodinámica adquiere su valor máximo, que disminuye rápidamente al ponerse sobre el rediente, es decir, en condiciones de hidroplaneo, ya que la resistencia friccio-

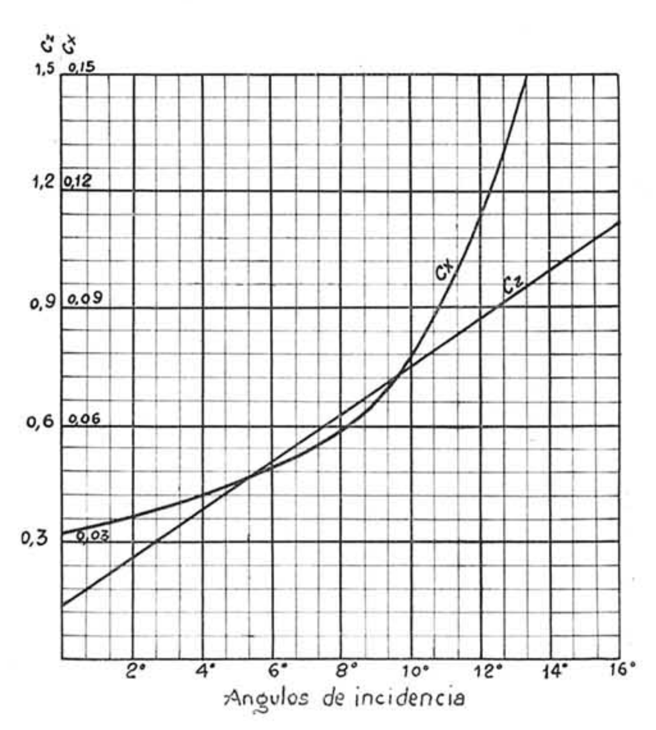


Fig. 4. — Sustentación y resistencia sin hélice.

Cuadro núm. 5.

Estabilidad transversal (Matrosov)

Momentos μ.

1		3°	6°	9°	12°	15°
2	Línea 5.ª transportada.......	0,00	0,00	— 0,01	— 0,04	— 0,08
3	Cuadro 3. Columna 8.......	0,00	— 0,01	— 0,02	— 0 02	— 0,02
4	Cuadro 3. Columna 8 interpolada....................	0,00	0,00	— 0,01	— 0,02	— 0,02
5	Volumen de la rebanada de θ..........................	0,00	— 0,01	— 0,04	— 0,08	— 0,12
6	$X\ g$..........................	— 0,01	— 0,03	0,07	— 0,15	— 0,31
7	Momento estático de la rebanada de $\theta = \mu = L^a 5 \times L^a 6$	0,000	0,000	0,003	0,012	0,037

nal, que es aproximadamente $\frac{1}{2}$ ó $\frac{1}{3}$ de la total y crece proporcionalmente al cuadrado de la velocidad, al reducirse la superficie de contacto con el agua disminuirá notablemente.

La velocidad correspondiente al momento de ponerse el hidroavión sobre el rediente suele variar del 30 al 40 por 100 de la velocidad de despegue. En este momento ya los mandos aerodinámicos comienzan a ser efectivos, principalmente los de profundidad y dirección, debido a estar colocados en la estela de la hélice, los cuales deben tener mando suficiente para poder mantener el hidroavión con un trimado fijo. El hidroavión continuará acelerándose, y en el momento que él adquiera la velocidad mínima de vuelo se aumentará el ángulo de ataque hasta el correspondiente a la máxima sustentación, y el hidroavión efectuará el despegue. Naturalmente, será necesario disponer de un margen de seguridad de modo que no se efectúe el despegue con el ángulo de ataque correspondiente a la máxima sustentación, sino a un ángulo menor. Generalmente se adopta un margen de seguridad de 1 a 3 grados (dependiente de la forma de la polar del ala), lo que representa efectuar el despegue a una velocidad aproximada de 110 a 115 por 100 de la velocidad mínima de vuelo.

Como he dicho, la aceleración del hidroavión depende naturalmente de la diferencia entre la tracción de la hélice y la resistencia total.

Ahora bien: como es necesario que al despegar los planos tengan una incidencia muy próxima a la de máxima sustentación, será también preciso que a esa posición de

Cuadro núm. 6.

Estabilidad transversal (Matrosov)

Brazos de palanca

1 θ	2 $M - \mu = V \cdot \rho \operatorname{sen} \theta$	3 $V\rho \operatorname{sen} \theta \times 1.026 = P\rho \operatorname{sen} \theta$	4 $P \cdot a \operatorname{sen} \theta$	5 $P(\rho - a) \operatorname{sen} \theta$	6 $(\rho - a) \operatorname{sen} \theta$
3°	1,517	1,556	0,412	1,144	0,279
6°	2,930	3,006	0,823	2,183	0,532
9°	4,146	4,254	1,147	3,107	0,758
12°	5,022	5,153	1,678	3,475	0,848
15°	5,373	5,513	2,109	3,404	0,830

P = 4,100 toneladas.
a = 1,92 metros.

los planos corresponda una posición del flotador de mínima resistencia total o muy próxima a ella, y como ésta depende, según dije en el artículo publicado en el número de esta REVISTA correspondiente a noviembre («Experimentación de casco y flotadores de hidroaviones»), del ángulo de trimado, de ahí, por lo tanto, la necesidad de hacer una buena determinación de la posición más conveniente del flotador respecto a los planos. Los puntos que merecen más atención para este fin son los correspondientes al 30 ó 40 por 400 de la velocidad de despegue (es decir, en las proximidades de la máxima resistencia) y en las proximidades de la velocidad de despegue. Se comprende fácilmente que por una mala posición de los flotadores puede llegarse a que la resistencia hidrodinámica sea superior a la tracción de la hélice. Para darse idea de que esto puede suceder, basta hacer un balance entre la potencia necesaria para adquirir la velocidad máxima en vuelo y la necesaria para vencer la resistencia hidrodinámica, y se ve el poco margen existente entre

Cuadro núm. 1.

Carenas rectas

Cálculo del desplazamiento y ordenadas del centro de carena con 10 Secciones (Tchebyscheff) con el integrador.

Líneas de agua	Lecturas de áreas	Diferencias de lecturas	Desplazamiento en Tons. = D	Lecturas de momentos	Diferencias de lecturas	Alturas del centro de carena
		A	D		$M + o$	QC
$0 - A - 1$	— 5041 — 5415	374	0,106 V = 0,102	20139 20051	88	0,113
$0 - A - 2$	— 5415 — 7579	2164	0,615 V = 0,599	20051 19056	995	0,221
$0 - A - 3$	— 7579 — 2537	4958	1,408 V = 1,372	19056 15811	3245	0,314
$0 - A - 4$	— 2537 — 10977	8440	2,397 V = 2,336	15811 8734	7077	0,402
$0 - A - 5$	— 977 — 12684	11707	3,325 V = 3,241	108734 97035	11699	0,480

$$D = A \times \left(\frac{E}{10} \times 0{,}2 \times \frac{4^2}{100}\right) \times 1{,}026 \qquad D = A \times 0{,}000283668$$

$$QC = \frac{Mto}{A} \times \left(\frac{2{,}4}{0{,}2} \times \frac{4}{100}\right) \qquad QC = \frac{Mto}{A} \times 0{,}48$$

ellas, por lo cual cualquier defecto en la citada posición del flotador puede dar lugar a que no se efectúe el despegue.

Es claro que podría quizá lograrse el despegue haciendo un cambio de hélice, teniendo en cuenta que un aumento en el paso da lugar a un aumento en la tracción, sin variar sensiblemente las demás características.

También hemos dicho anteriormente que corriendo el hidroavión sobre el rediente es necesario poseer mandos aerodinámicos para poder controlar los momentos de trimado, los cuales dependen de la posición del flotador respecto al centro de gravedad del hidroavión. Vemos de todo esto la importancia que tiene la fijación del flotador, tanto en posición de su cubierta respecto a los planos (aquélla se toma generalmente como base para los ángulos de trimado), como del flotador respecto al centro de gravedad.

Voy a continuación a determinar el medio de fijar esas posiciones y el cálculo del tiempo y longitud del despegue, suponiendo un tiempo calma.

Empezaremos por determinar la curva de tracción de

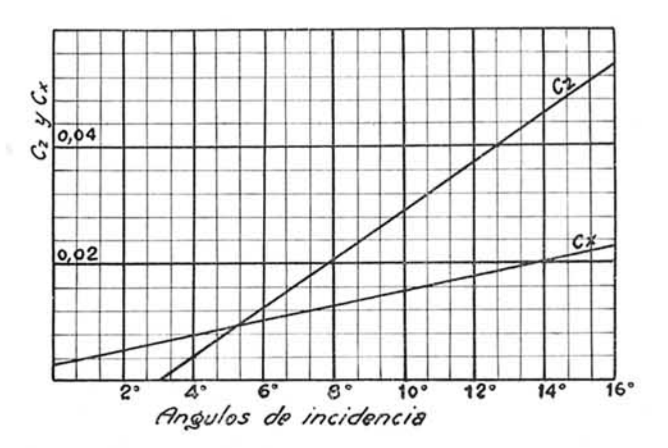


Fig. 5. — Sustentación y resistencia debido a la estela de la hélice.

la hélice. Para ello podemos hacer uso de las curvas de sus coeficientes característicos definidos por los siguientes coeficientes:

$$K_T = \frac{T}{\rho\, n^2\, D^4} \qquad K_m = \frac{P_m}{\rho\, n^2\, D^5} \qquad \text{(fig. 2).}$$

T = tracción de la hélice;
D = diámetro en metros;
ρ = densidad;
n = número de revoluciones por segundo;
P_m = potencia en kilográmetros;

y la curva de potencia del motor (fig. 3). Dispondremos de las ecuaciones

$$\varphi_1 (V) = T = K_T\, \rho\, n^2\, D^4$$
$$\varphi_2 (n) = P_m = K_m\, \rho\, n^2\, D^5.$$

$\varphi_1 (V)$, $\varphi_2 (n)$ K_T y K_m son dados gráficamente, y, por lo tanto, conocido D podemos determinar los valores correspondientes de V y n, y de éstos, mediante el valor de K_T correspondiente, deducir el valor de T en función de V (fig. 6).

En la práctica se tiene suficiente aproximación, supo-

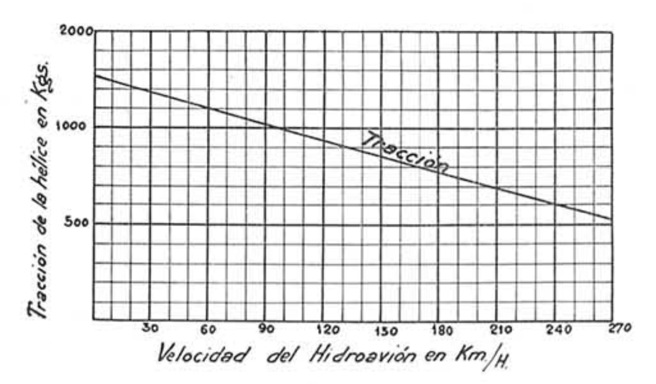


Fig. 6. — Curva de tracción de la hélice en función de la velocidad al nivel del mar.

niendo que la tracción varía linealmente con la velocidad, por lo cual, determinando sólo dos puntos, quedará perfectamente definida. Estos dos puntos pueden ser, la tracción a punto fijo ($V = 0$) y la tracción a la máxima velocidad. Para el primero da Diehl la siguiente fórmula empírica:

$$T = 6.000 \left| 18{,}7 - 9{,}5 \left(\frac{P}{D} \right) \right| \frac{P}{\text{r. p. m. } D} \text{ en libras.}$$

P = potencia.
D = diámetro.
p = paso.

Y para el segundo basta observar, que a la máxima velocidad la tracción ha de ser igual a la resistencia.

Para determinar la resistencia total aero e hidrodinámica, es necesario conocer la polar del hidroavión, fijada por los coeficientes característicos (figs. 4 y 5). Estos mismos coeficientes son los que han servido para determinar $\rho_1 (V) = T$.

$$C_x = \frac{2 R_x}{\rho S V^2} \qquad C_z = \frac{2 R_z}{\rho S V^2}.$$

R_x = resistencia en kilogramos.
S = superficie en metros cuadrados.
R_z = sustentación en kilogramos.
V = velocidad en metros por segundo.

Cuando se conoce la polar del avión con ruedas, puede determinarse aproximadamente su polar como hidroavión, teniendo en cuenta que la resistencia del tren de ruedas puede tomarse como el 15 por 100 de la resistencia total, y que la resistencia de los flotadores corrientes es de 6,8 a 7,3 kilogramos por metro cuadrado de superficie frontal, para una velocidad de 30,5 metros por segundo.

Supongamos esta polar determinada, y que conocemos las curvas características de un flotador, del que por semejanza hemos deducido las formas de proyectarlo. Esas curvas serán las de resistencia, desplazamiento y trimados en función de la velocidad (fig. 7), y vamos a determinar la posición más conveniente del flotador respecto a las alas. Para ello es preciso que la resistencia total en

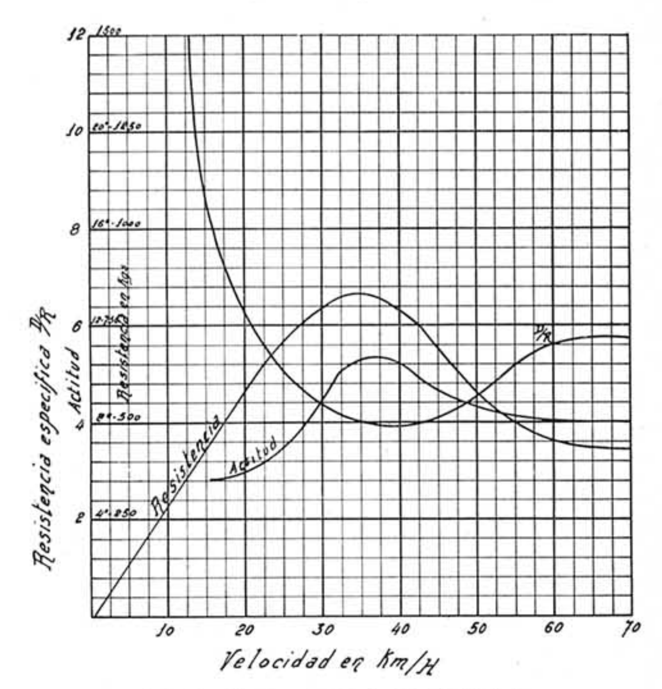


Fig. 7. — Curvas características del flotador.

la proximidad del despegue sea mínima. Generalmente se adopta el criterio de que sea mínima al 90 por 100 de la velocidad mínima de vuelo. Como se conoce la velocidad mínima de vuelo mediante la expresión

$$V_m = \sqrt{\frac{R_z}{\rho/_2 \; C_z \; S}}.$$

Podemos determinar inmediatamente la velocidad de despegue (V_D de 110 a 115 por 100 $V_{\text{mín.}}$), y la ve-

Carenas rectas — *Cuadro núm. 2.*

ÁREAS DE LAS LÍNEAS DE AGUA

Secciones de trazado (método Simpson) Distancia entre Secciones — e = 0,720 metros.

Ordenadas	Factores	L. de A. núm. 1. Semimangas	L. de A. núm. 1. Productos	L. de A. núm. 2. Semimangas	L. de A. núm. 2. Productos	L. de A. núm. 3. Semimangas	L. de A. núm. 3. Productos	L. de A. núm. 4. Semimangas	L. de A. núm. 4. Productos	L. de A. núm. 5. Semimangas	L. de A. núm. 5. Productos
0	1/2	0		0	0	0	0	0	0	0	0
1/2	2	0	0	0	0	0	0	0,155	0,310	0,117	0,234
1	1 1/2	0	0	0	0	0	0	0,246	0,369	0,204	0,306
2	4	0	0	0	0	0,160	0,640	0,369	1,476	0,304	1,216
3	2	0	0	0,050	0,100	0,385	0.770	0,423	0,846	0,348	0,696
4	4	0	0	0,268	1,072	0,472	1,888	0,440	1'700	0,350	1,400
5	2	0,122	0,244	0,488	0,976	0,486	0,972	0,447	0,894	0,351	0,702
6	4	0,333	1,332	0,497	1,988	0,484	1,936	0,447	1,788	0,356	1,424
7	2	0,290	0,580	0,497	0,994	0,484	0,968	0,447	0,894	0.356	0,712
8	4	0,220	0,880	0,493	1,972	0,484	1,936	0,447	1,788	0,356	1,424
9	2	0,136	0,272	0,482	0,964	0,474	0,948	0,447	0,894	0,356	0,712
10	4	0.045	0,180	0,247	0,988	0,453	1,812	0,422	1,688	0,329	1,316
11	1 1/2	0	0	0,036	0,054	0,225	0,337	0,360	0,540	0,257	0,385
11 1/2	2	0	0	0	0	0,029	0,058	0,224	0 448	0,200	0,400
12	1/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			3,488		9,108		12,265		13,695		10,927
		$A = 1{,}674$ m²		$A = 1{,}372$		$A = 5{,}887$		$A = 6{,}574$		$A = 5{,}245$	

Factor para las áreas:

$$2 \times \frac{1}{2} \times e = 0{,}48$$

Carenas rectas

Cuadro núm. 3.

ABSCISAS DEL CENTRO DE CARENA

Secciones de trazado (método Simpson) recorridas con el integrador. *Distancia entre secciones: e = 0,720 metros.*

Cuadernas n	Factores Simps. s	L. DE A. 1			L. DE A. 2			L. DE A. 3			L. DE A. 4			L. DE A. 5		
		a	$a \times s$	$a \times s \times n$	a	$a \times s$	$a \times s \times n$	a	$a \times s$	$a \times s \times n$	a	$a \times s$	$a \times s \times n$	a	$a \times s$	$a \times s \times n$
0	1/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	5	16	32	16
1	1 1/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	13,5	13,5	25	37,5	37,5
2	4	0	0	0	0	0	0	3	12	24	27	108	216	50	200	400
3	2	0	0	0	1	2	6	17	34	102	48	96	288	77	154	462
4	4	0	0	0	7	28	112	38	152	608	73	292	1168	103	412	1648
5	2	2	4	20	27	54	270	64	128	640	97	194	970	126	252	1260
6	4	11	44	264	48	192	1152	84	336	2016	120	480	2880	150	600	3600
7	2	9	18	126	44	88	616	79	158	1106	118	236	1652	148	296	2072
8	4	7	28	224	38	152	1216	74	296	2368	109	436	3488	142	568	4544
9	2	4	8	72	25	50	450	62	124	1116	95	190	1710	128	256	2304
10	4	1	4	40	12	48	480	41	164	1640	75	300	3000	104	416	4160
11	1 1/2	0	0	0	1	1,5	16,5	11	16,5	181,5	35	52,5	577,5	61	91.5	1006,5
11 1/2	2	0	0	0	0	0	0	1	2	23	10	20	230	29	58	667
12	1/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			106	746		615,5	4318,5		1422,5	9824 5		2428,0	16198,0		3373,0	22167,0
		Abscisas = 5,067 ms.			A. = 5,052 ms.			A. = 4,973 ms.			A. = 4,803 ms.			A. = 4,734 ms.		

$$\text{Abscisas} = 0{,}72 \times \frac{\Sigma \cdot a \cdot sn}{\Sigma a \cdot s}$$

locidad a la que la resistencia ha de ser mínima ($V_r = 90$ por 100 $V_{\text{mín.}}$). A esta velocidad y diversos ángulos de ataque podemos determinar la sustentación y resistencia aerodinámica; por lo tanto, el desplazamiento del flotador (peso del hidroavión menos la sustentación correspondiente), y de éste determinaremos los ángulos de trimado correspondiente, así como la resistencia hidrodinámica, y, por lo tanto, la resistencia total para cada ángulo de ataque a la velocidad V_r.

El ángulo de ataque correspondiente a la mínima resistencia total a esa velocidad será el adoptado, así como el ángulo de trimado correspondiente, y, por lo tanto, podemos ya fijar el flotador a la célula, de modo que para dicho ángulo de ataque, el de trimado sea el determinado.

Si suponemos que hasta ponerse el hidroavión sobre el rediente el trimado es libre, de la curva de trimados en

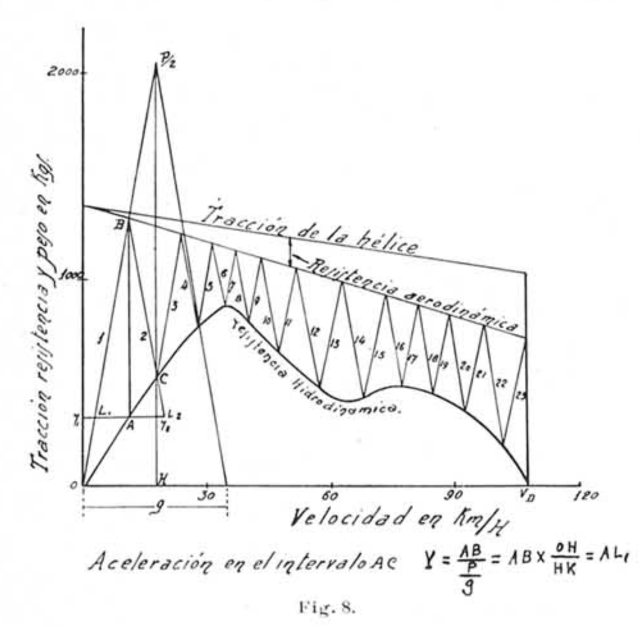


Fig. 8.

función de las velocidades podemos determinar a cada velocidad el ángulo de trimado correspondiente; por consiguiente, el ángulo de ataque, y de ellos, la resistencia aero e hidrodinámica hasta esa posición. Si ahora suponemos que por medio de los mandos mantenemos al hidroavión con el ángulo de trimado correspondiente a la mínima resistencia a la velocidad V_r, podemos determinar igualmente la resistencia total, y sustentación del gráfico indicado en las figuras 8 y 9.

Para determinar el tiempo necesario para el despegue basta observar que en cada momento

$$F = M\gamma = M\frac{dV}{dt} \qquad t = \frac{P}{g}\int_0^{V_D} \frac{1}{F}\, dV$$

M = masa del hidroavión ,
γ = aceleración en ese instante,
P = peso del hidroavión,

bastará trazar la curva $\frac{I}{F} = P(V)$ y determinar por medio del planímetro el área comprendida entre ella y el eje de las velocidades.

El espacio necesario para el despegue será

$$E = V_r t = \frac{P}{g}\int_0^{VD} \frac{V}{F}\, dV,$$

bastará, por lo tanto, construir la curva $\frac{V}{F} = P(V)$ y determinar por medio del planímetro el área comprendida entre ella y el eje de las velocidades.

Existe un procedimiento gráfico para la determinación del tiempo del despegue, que se encuentra aplicado en el ejemplo aclaratorio (fig. 8).

Su construcción es la siguiente: Se forma un triángulo isósceles que tenga por base g y por altura $\frac{P}{2}$, y a continuación se construyen los triángulos sucesivos, cuyos lados son paralelos al anterior; se numeran sus lados

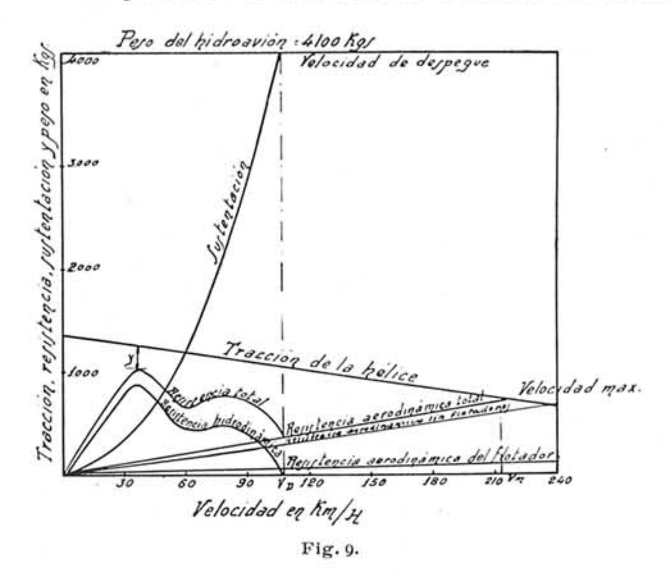


Fig. 9.

como se indica en la citada figura, y la numeración del último lado indica el tiempo en segundos del despegue.

Si se conoce la velocidad de despegue del hidroavión, de cuyos flotadores se ha definido por semejanza mecánica el proyectado, podemos determinar inmediatamente la velocidad de despegue de éste mediante las conocidas relaciones proporcionadas por aquélla:

$$\frac{L}{l} = \sqrt[3]{\frac{P}{p}}$$

$$\frac{V}{v} = \sqrt{\frac{L}{l}}$$

$$V = v\sqrt{\frac{L}{l}} = v\left(\frac{P}{p}\right)^{1/6}$$

Ahora supongamos el caso que no adoptamos el método de semejanza mecánica para el plano de trazado, sino que deseamos proyectar un nuevo flotador, y disponemos de un canal hidrodinámico de experimentación.

El National Advirsoy Committee for Aeronautics da los siguientes coeficientes sin dimensiones:

De desplazamiento:

$$C_D = \frac{D}{\omega M^3}$$

De resistencia:

$$C_R = \frac{R}{\omega M^3}$$

De momento de trimado:

$$C_M = \frac{M + o}{\omega M^4}$$

De velocidad:

$$C_V = \frac{V}{\sqrt{gM}}$$

ω = densidad del agua 1.026 kilogramos por metro cúbico.

M = manga del flotador.

g = aceleración de la gravedad.

Las curvas características de un flotador o casco pueden determinarse de la construcción de las curvas, del ángulo de trimado para el mínimo coeficiente de resistencia en función del coeficiente de velocidad, con el coeficiente de desplazamiento como parámetro. Estas curvas tienen la forma indicada en la figura 10.

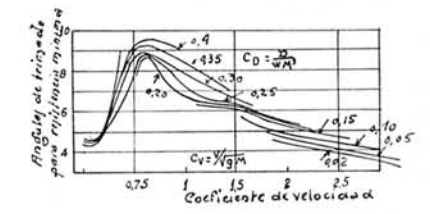


Fig. 10. — Curvas del mejor trimado.

Estas curvas evidentemente nos servirán para la comparación de mangas, posiciones de alas y flotadores, etcétera. Es también interesante la construcción de las curvas $\frac{D}{R}$ en función de C_D para diversos valores de C_V.

Estas curvas tienen la forma indicada en la figura 11. En ella podemos apreciar las variaciones en $\frac{D}{R}$ producidas por una variación en C_D para un valor determinado de C_V. De ellas puede verse la influencia de la manga en la resistencia. Naturalmente, conviene disminuir el valor de la manga para obtener un peso y una resistencia aerodinámica reducidos, pero se observa en dichas curvas, que tal disminución ocasiona un aumento en la resistencia máxima hidrodinámica, y en cambio la reduce a las velocidades próximas al despegue. Por lo tanto, si seleccionamos un buen valor de C_D de las curvas citadas, como el peso del hidroavión y ω son conocidos, podemos determinar M. A cada ángulo de trimado del casco o flotador podemos determinar en el canal de ensayos hidrodinámicos la curva de resistencias y momentos de trimado para distintos desplazamientos. Estas curvas tienen la forma indicada en la figura 12. Comparando estas curvas, podemos determinar a cada desplazamiento y velocidad cuál es el ángulo de trimado que da la mínima resistencia, y,

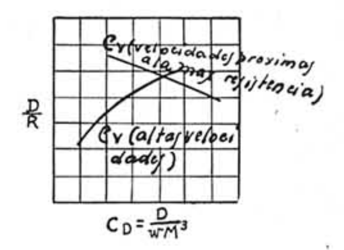


Fig. 11. — Relación $\frac{D}{R}$ y coeficiente de desplazamiento para un valor dado de C_v

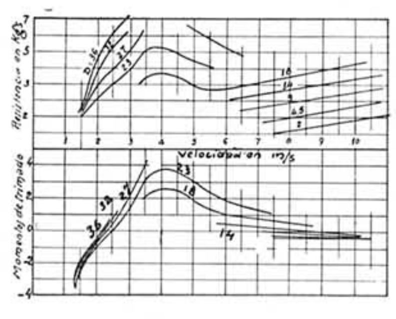


Fig. 12. - Curvas de resistencia con ángulo de trimado fijo.

por lo tanto, de ellas podemos construir las curvas de ángulo de trimado de mínima resistencia para diversos desplazamientos y velocidades como se indicó en la figura 10. Del mismo modo, se puede construir curvas de coeficientes de resistencia en función de coeficientes de velocidad y de coeficientes de resistencia en función de desplazamientos. Con todas estas curvas no cabe duda poseemos un gran campo de comparación entre las cualidades de los modelos experimentados.

Cuadro núm. 4.

Carenas rectas

METACENTRO TRANSVERSAL

Calado, 0,547 metros (máximo)

Flotación recta

Ordenadas	Semimangas	Cubos de las semimangas	Multiplicadores de Simpson	Productos
0	0,000	0,000	1/4	0,000
1/2	0,075	0,000	1	0,000
1	0,158	0,004	3/4	0,003
2	0,350	0,043	2	0,086
3	0,434	0,082	1	0,082
4	0,456	0,095	2	0,190
5	0,466	0,101	1	0,101
6	0,464	0,100	2	0,200
7	0,464	0,100	1	0,100
8	0,464	0,100	2	0,200
9	0,462	0,099	1	0,099
10	0,436	0,083	2	0,166
11	0,381	0,055	3/4	0,041
11 1/2	0,144	0,003	1	0,003
12	0,000	0,000	1/4	0,000

Momento de inercia = 0,406 m^4 de un flotador respecto a su eje.
Volumen del desplazamiento = 3,996 m^3 de los dos flotadores.
Momento de inercia total:

$$I = (6435 \times \overline{1,52}^2 + 0,406) \times 2 = 31,21 \text{ mts}^4.$$

Si hacemos un pequeño tanteo y determinamos la diferencia entre la tracción y la resistencia hidrodinámica máxima, podemos determinar si con el valor adoptado para la manga puede vencerse fácilmente esta resistencia.

Fijación del flotador respecto al plano con estos datos

Conocida la velocidad mínima de vuelo, podemos fijar la velocidad de despegue como anteriormente, y, por lo tanto, C_V. Del conocimiento de la polar podemos determinar la sustentación y resistencia para esa velocidad a diversos ángulos de ataque, y, por lo tanto, el desplazamiento del flotador y C_D.

De los conocimientos de C_V y C_D, podemos determinar en cada caso el ángulo de trimado de mínima resistencia, y de las curvas de C_R y C_V, el valor de la resistencia hidrodinámica; por lo tanto, entre todos ellos podemos seleccionar el ángulo de ataque y el ángulo de trimado correspondiente al mínimo de resistencia total aero e hidrodinámica. Del mismo modo podrían determinarse las resistencias aero e hidrodinámica para cualquier otra velocidad, y efectuar la construcción como anteriormente de la figura 8 para calcular el tiempo y espacio de despegue.

En la práctica ocurre generalmente que no puede disponerse de todos estos datos, y entonces, basándose en los resultados de pruebas de la mayoría de flotadores actualmente en servicio, en los cuales se ve que a partir de velocidades de 50 a 60 kilómetros el ángulo de trimado es de 8 grados y la resistencia baja rápidamente, el procedimiento es el siguiente:

Se determina el ángulo de la cubierta (que generalmente es recta hasta las proximidades de la proa) con el eje del fuselaje adoptando un coeficiente de seguridad como se ha dicho anteriormente de 1 a 3 grados.

Evidentemente que si llamamos β al ángulo de ataque de máxima sustentación y α el ángulo de incidencia con que se han montado los planos, el giro que deberá dar el eje de fuselaje si se adopta un ángulo de seguridad γ, para ponerse en condiciones de despegue, será

$$(\beta - \alpha - \gamma)^{\circ}$$

Los flotadores girarán este mismo ángulo; por lo tanto, si llamamos δ el ángulo que forma en reposo la cubierta con el eje del fuselaje, se tendrá que verificar:

$$8^{\circ} + \delta = (\beta - \alpha - \gamma)^{\circ}$$

$$\delta = 8^{\circ} - (\beta - \alpha - \gamma)^{\circ} \qquad [1]$$

lo que nos permite determinar la posición del flotador respecto al eje del fuselaje. El esquema de lo que acabamos de decir puede verse en la figura 13.

Si suponemos que la flotación forma en reposo un ángulo a con la cubierta, tendrá que girar el flotador para ponerse en posición de despegue $(8 - a)^{\circ}$; los planos en

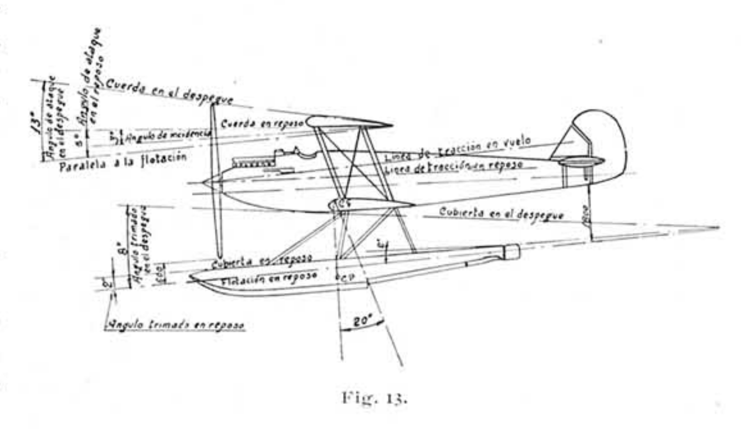


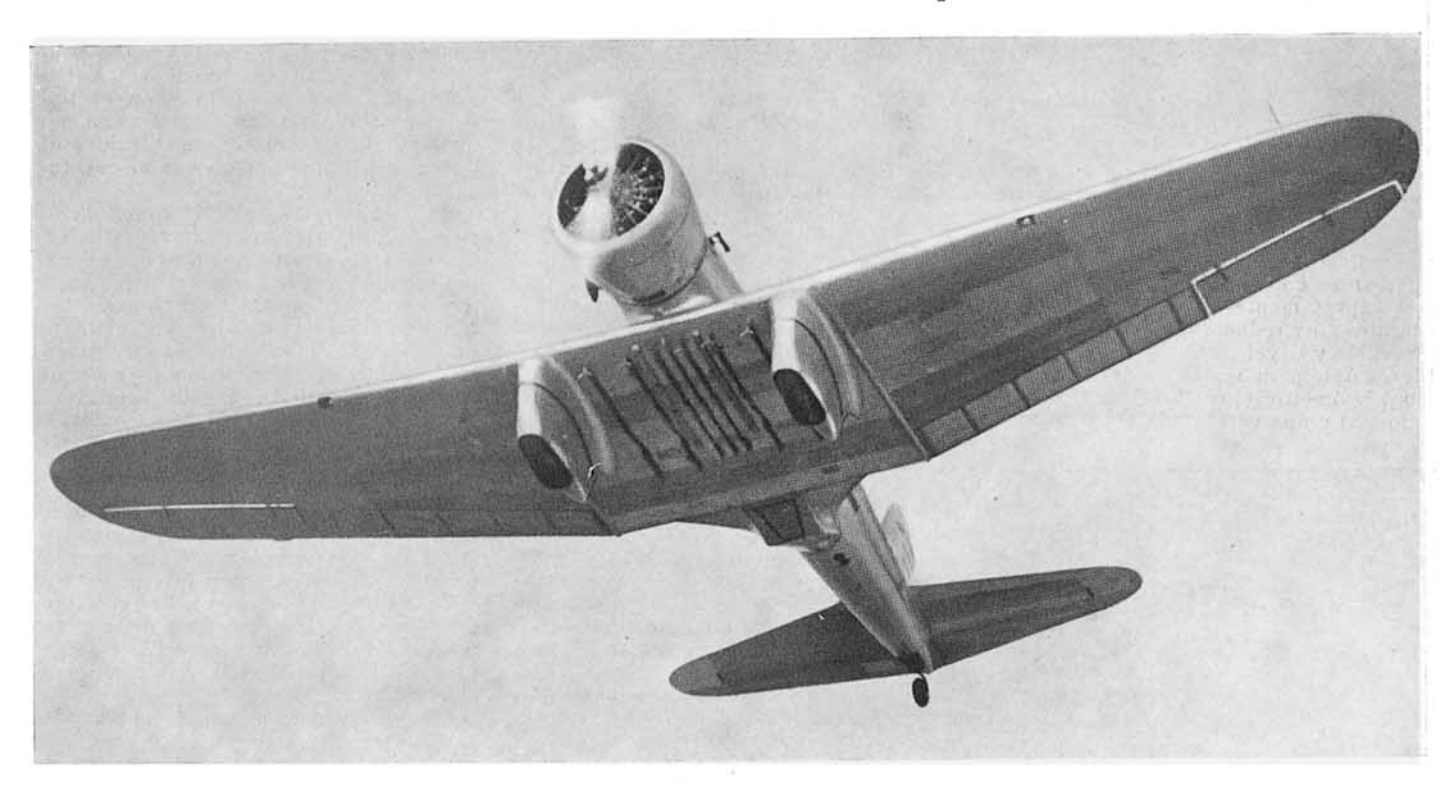
Fig. 13.

reposo forman con la flotación un ángulo de $(\delta + a)^{\circ}$; por lo tanto, para llegar a la posición de despegue debieran girar un ángulo de $(\beta - \gamma)^{\circ} - (\delta + a)^{\circ}$, que en virtud de la relación [1] se ve que es igual a $(8 - a)^{\circ}$, lo que no podía menos de suceder por estar perfectamente armonizados planos y flotador.

(Continuará.)

Material Aeronáutico

Monomotor de bombardeo Northrop «Gamma E-2»



Los aviones de bombardeo puro son generalmente polimotores con dos, cuatro y más, raramente con tres motores. Pero el éxito alcanzado en algunos monomotores ideados para la Aviación de transporte ha dado nacimiento a tipos de bombardeo con un solo motor, dotados de gran velocidad y radio de acción.

Estos aviones de bombardeo son aparatos cuyo armamento es muy deficiente respecto al de los polimotores, tanto por el emplazamiento de las armas como por el número de éstas y el de tripulantes; si a esto añadimos su menor capacidad de carga y la menor seguridad propia del monomotor, se comprenderá la necesidad de justificar la creación de monomotores de bombardeo.

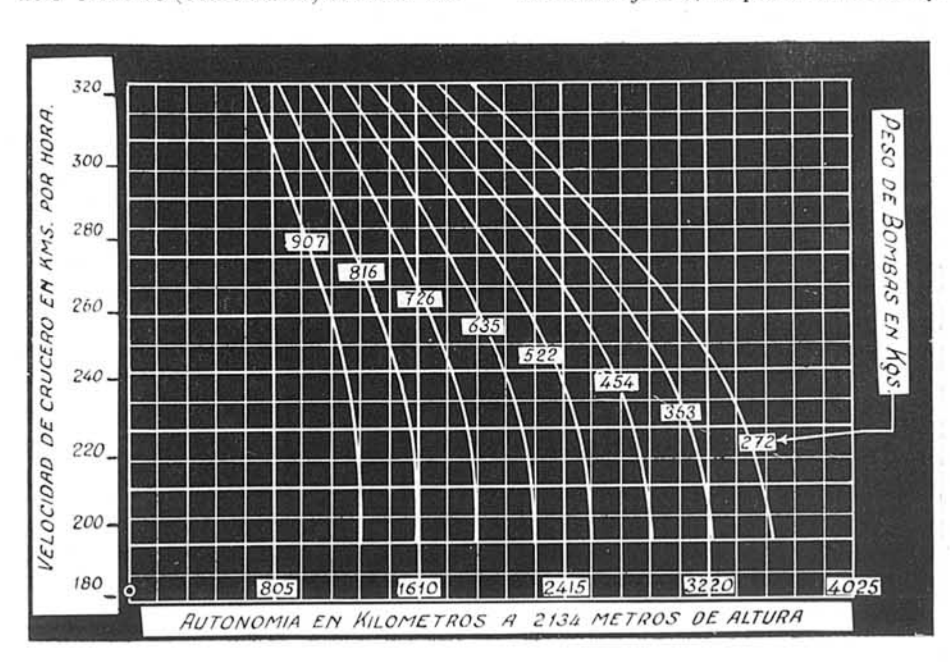
La aceptación de un avión armado tan deficientemente como el monomotor de bombardeo, obligaría a admitir para éstos unas cualidades equiparables a las de los cazas que puedan oponerse a su misión, o bien suponer que en las misiones de bombardeo pueden eludir el combate o que sólo sean empleados en misiones en las que no haya de temerse la presencia de enemigos aptos para combatirles.

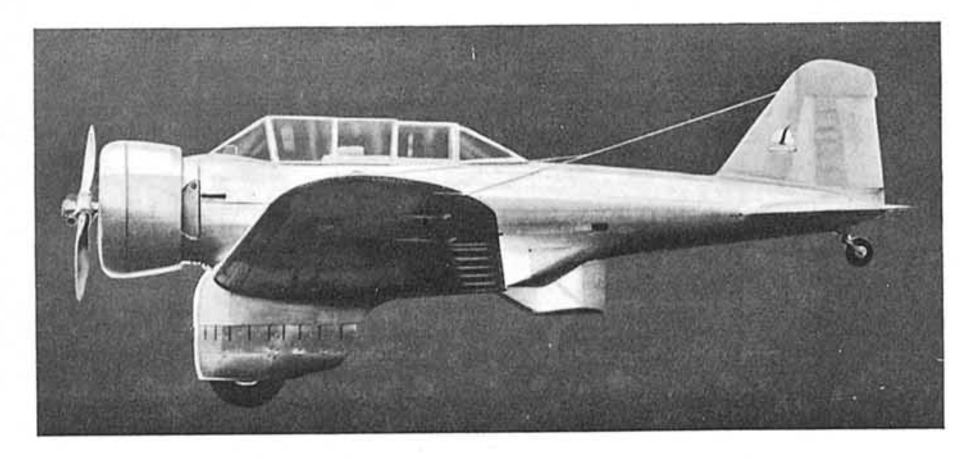
Ninguna de las tres condiciones anteriores se cumplen intregramente, pero en las tres radica la aparición del monomotor de bombardeo.

Monomotor de bombardeo, bimotor y cuatrimotor, tres fórmulas preconizadas actualmente, sin demostrar, de un modo terminante, la superioridad de ninguna de ellas. La defensa de cada fórmula se apoya en conjeturas que sólo la práctica puede valorar. Viniendo tan íntimamente ligada la dificultad del bombardeo con las características relativas entre los aviones de caza y los de bombardeo, se entabla la lucha tradicional de ofensa y defensa de los artificios guerreros. En el momento actual, el predominio del artificio ofensivo (bombardero) sobre el defensivo (caza), sin ser concluyente es bastante para esperar de aquéllos una actuación de eficacia más que satisfactoria.

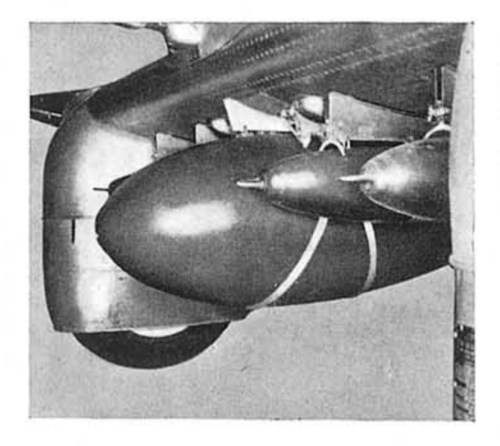
El *Northrop* de bombardeo es un monomotor biplaza de gran velocidad y radio de acción para empleo en misiones de bombardeo de gran alcance.

A nuestro juicio, no puede el *Northrop*





competir en las misiones generales de bombardeo con los polimotores construídos expresamente para aquel fin. Su carga es muy reducida en cuanto el radio de acción y la velocidad son algo respetables. Así, para un radio de acción de 1 000 kilómetros (2.000 kilómetros de autonomía) y una velocidad de 300 kilómetros por hora no puede transportar una bomba de 500 kilogramos.



Una bomba de 272 kilogramos (600 libras) y cuatro de 45 kilogramos.

Resulta entonces el *Northrop* no un competidor que pueda desplazar al polimotor de bombardeo, sino un avión especial de bombardeo que por su manejabilidad y menor coste será, en gran número de misiones de bombardeo, de más eficacia que el polimotor, pudiendo ser empleado además como avión de reconocimiento lejano y en misiones de acompañamiento en el combate terrestre.

El *Northrop* de bombardeo tiene una estructura similar a la del *Northrop* «*Gamma*», que describimos detalladamente en REVISTA DE AERONÁUTICA (mayo de 1933, número 14), convertido ahora en el *Northrop Gamma 2-E*. Recordaremos que es todo metálico y que el revestimiento es elemento principal de resistencia y también de seguridad, puesto que cualquier deformación importante de la estructura fundamental produce arrugas visibles en el revestimiento.

La célula, monoplana baja, queda tangente al fuselaje, que de este modo permite la continuidad de la estructura del ala, pero siendo su estructura común con la del fuselaje.

Consta el ala de cinco secciones. La central, como hemos dicho, con su estructura ligada íntimamente a la del fuselaje para lograr el reglaje permanente. Las secciones intermedias, ligadas a la central por herrajes en ángulo. Y los extremos de las alas unidos a las secciones intermedias por pernos que atraviesan el revestimiento y tuercas embebidas en él.

El ala, excepto los alerones, es de construcción multicelular tipo monocoque, toda ella de aleación de aluminio. La estructura se compone de siete tabiques intercelulares, sobre los que se apoya el revestimiento, constituyendo el conjunto una viga compuesta.

Los alerones llevan revestimiento de tela. Las articulaciones con el ala, tanto de los alerones de alabeo como de los de intradós, son de rótula, para mantener la suavidad de la articulación durante las deformaciones elásticas del ala. El mando de estos últimos es hidráulico. Por bomba de mano se da presión al sistema, y por medio de una palanca se establece comunicación con la canalización a presión para mover los alerones de curvatura en uno u otro sentido. El sistema de presión tiene una válvula de seguridad por la que escapa la presión, volviendo los alerones a su posición pasiva cuando la velocidad relativa excede de 177 kilómetros por hora; así se evita todo esfuerzo peligroso sobre los alerones de curvatura. La diferencia que podemos observar entre los sistemas de hipersustentación y alabeo empleados en este avión y en el tipo *Gamma* citado, no son originales en este tipo, puesto que fueron establecidas en los tipos *Gamma* posteriores al que fué descrito.

El fuselaje es también de construcción monocoque, formado por un revestimiento liso exteriormente y con nervios por el interior, apoyados ambos y sujetos con remaches a las cuadernas. Libre el interior del fuselaje de todo arriostramiento, todas las operaciones de municionamiento, instalación y acomodamiento de los tripulantes gozan de gran amplitud.

Los dos tripulantes (piloto y tirador) se acomodan en una cabina cubierta por cristales como manifiesta el grabado, pudiendo abrirse algunos paneles para el tiro o para la ventilación. Lleva además calefacción y ventilación, esta última para asegurar la renovación del aire con los paneles de la cabina cerrados.

Todos los timones van sobre cojinetes de rótula con las cavidades de engrase precintadas por estar engrasadas a perpetuidad. Los timones llevan compensación estática.

El tren de aterrizaje es de patas independientes fijas, cubierto por carenas que sólo dejan visible el pequeño segmento de cada rueda en contacto con el suelo.

El tren lleva amortiguadores de aceite.

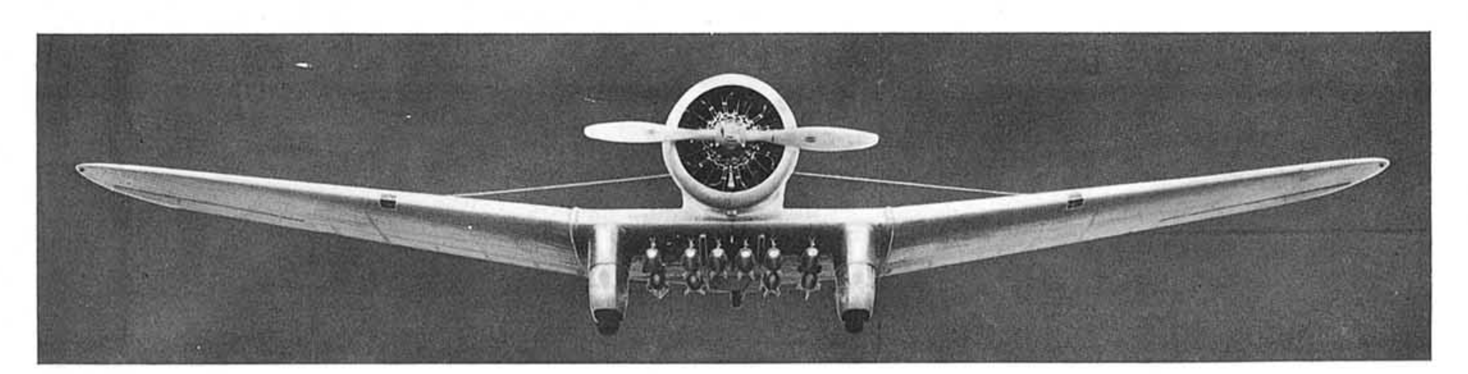
El patín de cola lleva rueda orientable en todas direcciones, también con amortiguador de aceite.

Está provisto el montaje de flotadores, lo que se hace fácilmente y con rapidez.

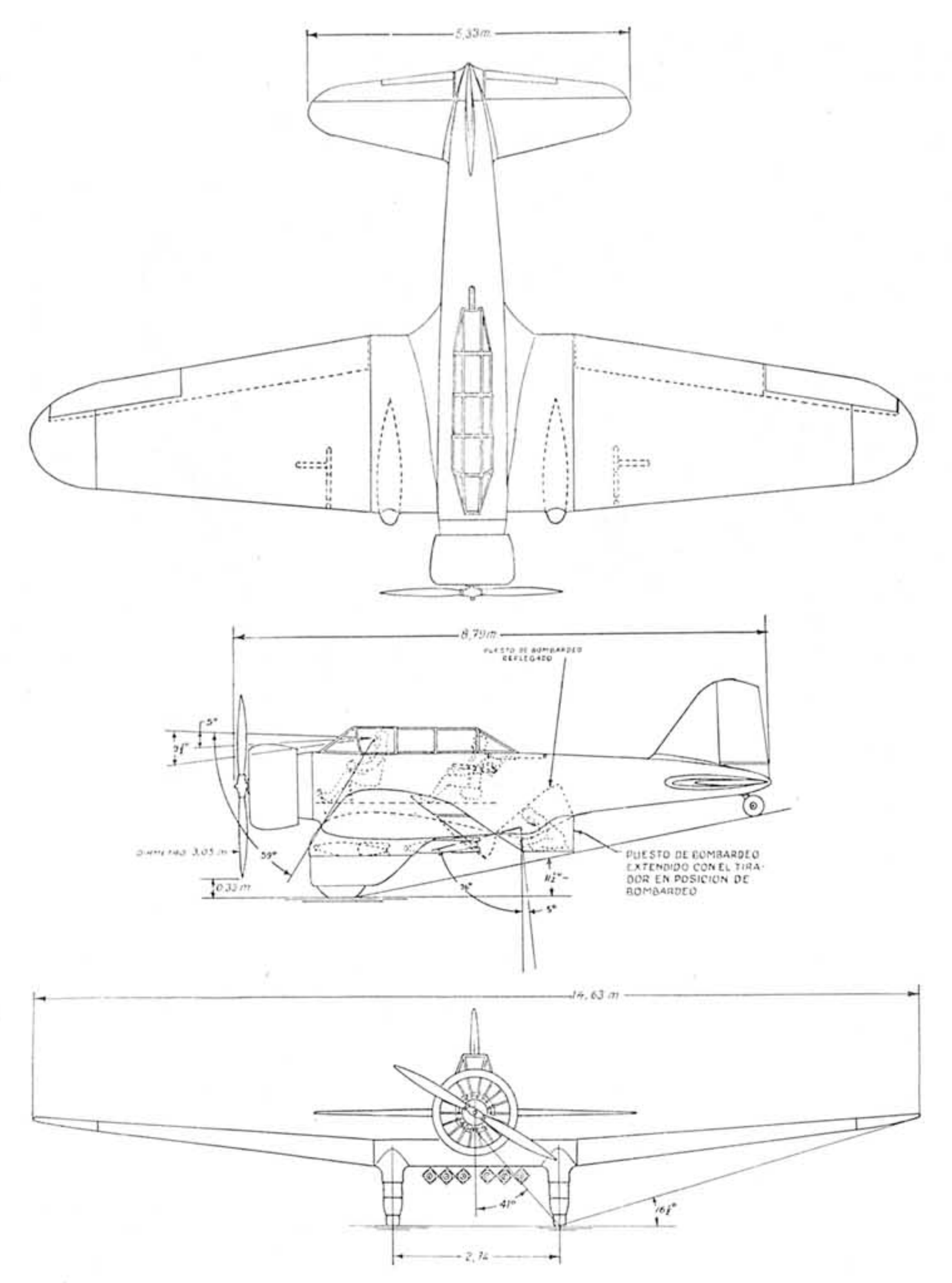
El motor empleado normalmente es el *Wright Cyclone 1.820 F-3*, que desarrolla 710 cv. a 1.950 revoluciones por minuto a una altura de 2.133 metros (7.000 pies). También puede equiparse con motor *Pratt & Whitney Hornet* de análoga potencia.

Lleva capotaje NACA y hélice metálica de dos hojas, de paso variable en vuelo.

La bancada es de tubo de acero cromomolibdeno. El sistema motopropulsor es



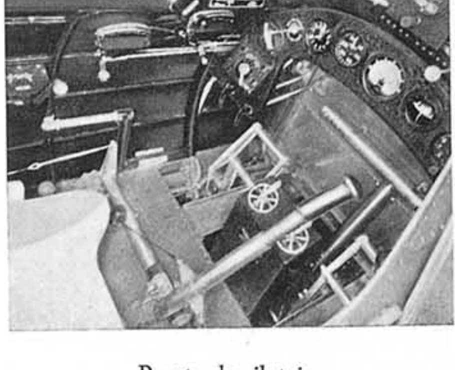
El *Northrop* con 10 bombas de 45,36 kilogramos (100 libras).



independiente del resto del avión, desmontándose todo él con suma rapidez.

Los depósitos de gasolina son seis, todos ellos emplazados en la sección central del ala, tres a cada lado. En el interior del fuselaje no existe ninguna canalización de gasolina. Las llaves de la canalización se accionan a distancia desde el puesto de pilotaje.

El combustible va en seis depósitos situados en el interior del ala, tres a cada costado del fuselaje. Los tres depósitos de cada costado están enlazados por tuberías a una misma llave de paso que actúa también como colector. Los dos colectores están conjugados de modo que la alimentación será simultánea de dos depósitos simétricos, uno de cada lado, no afectando así el deslastre al equilibrio transversal. De los colectores pasa el combustible a través de la bomba de mano y de ésta al filtro, llave de paso, válvula de descarga, bomba del motor y carburador. El exceso de combustible vuelve por la válvula de descarga y bomba de mano a los depósitos. Estos comunican posteriormente con un respiradero general.



Puesto de pilotaje.

El armamento consta de dos ametralladoras fijas colocadas en las alas fuera del disco barrido por la hélice, servidas por el piloto. El otro tripulante lleva una ametralladora para el tiro posterior y los lanzabombas.

Las bombas se emplazan exteriormente bajo el ala entre las patas del tren.

Las distribuciones de bombas aconsejables pueden combinarse en la forma siguiente:

1.° Diez bombas de 45,36 kilogramos (100 libras).

2.° Dos bombas de 272 kilogramos (600 libras).

3.° Una bomba de 499 kilogramos (1.100 libras).

Otra combinación que altere esta distribución de pesos puede determinar desequilibrios peligrosos.

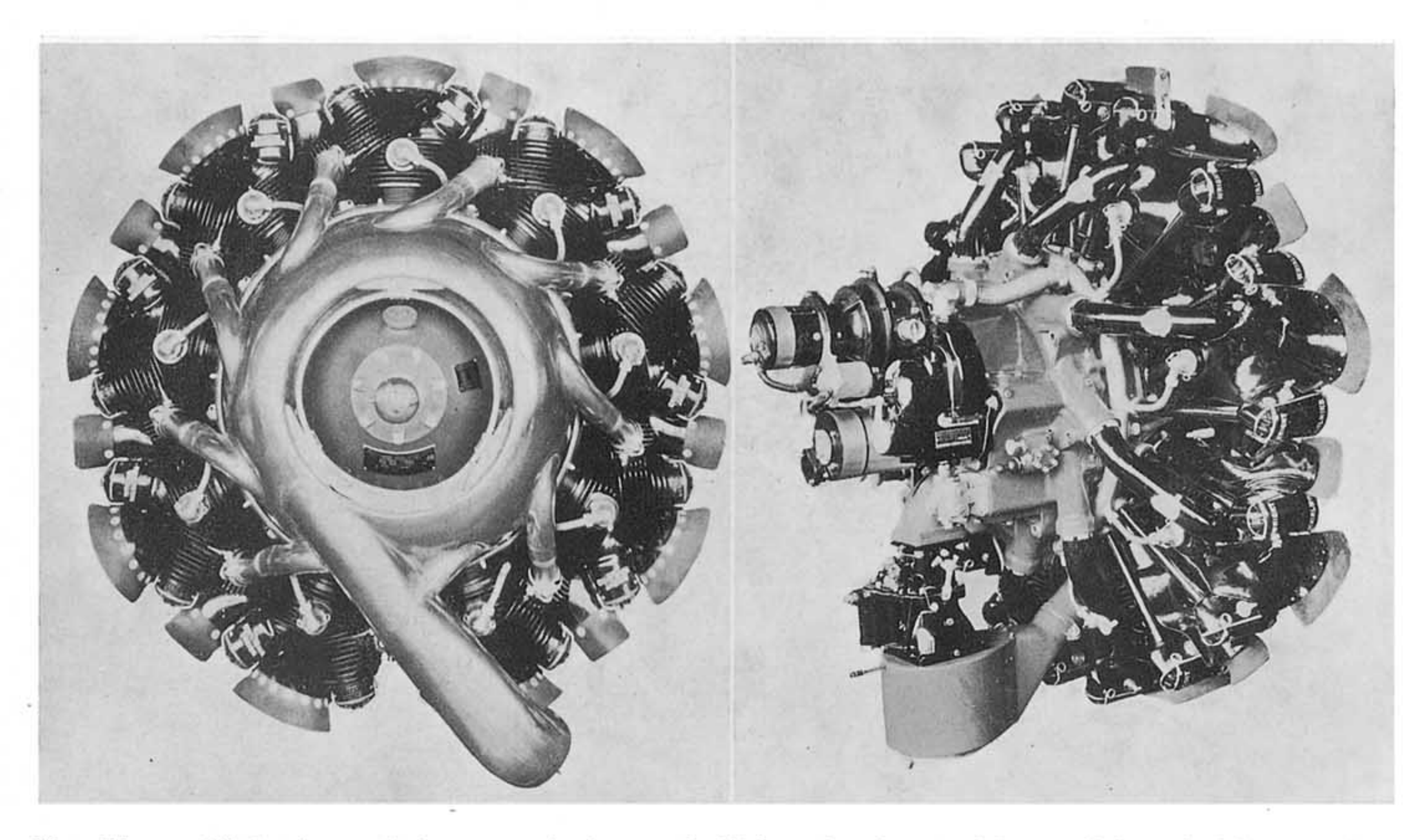
Dimensiones.—Envergadura, 14,63 metros; longitud, 8,79; altura (con la cola en tierra), 27,69; cuerda del ala en el arranque, 2,90: cuerda del ala en el extremo, 1,75; incidencia, 2° 30'; diedro, 6°; superficie total del ala, 33,72 metros cuadrados.

Pesos y cargas.—Peso vacío, 1.700 kilogramos; carga, 1.700; peso total, 3.400; peso sin bombas y con la mitad del combustible, 2.495; distribución de la carga útil: gasolina, 798 kilogramos (1.112 litros); aceite, 66 kilogramos (72 litros); ametralladoras fijas y 1.200 cartuchos, 55 kilogramos; ametralladora móvil y 600 cartuchos, 34; tripulantes, 181; bombas, 499; luces para señales, 18. Carga por metro cuadrado, 99 kilogramos. Capacidad de los depósitos de gasolina, 1.370 litros.

Performances con diferentes cargas

	Con 10 bombas de 45 kilogramos. Peso total: 3.400 kilogramos	Sin bombas; pero con portabombas. Peso total: 2.858 kilogramos	Sin bombas ni portabombas. Peso total: 2.858 kilogramos.
Velocidad máxima a nivel del mar, en kilómetros-hora.	297	312	318
Velocidad máxima a 2.133 metros, en kilómetros-hora.	328	349	355
Velocidad de aterrizaje, en kilómetros-hora	105	95	95
Velocidad de subida a 2.133 metros, en metros por minuto	344	426	429
Tiempo de subida a 1.524 metros, en minutos y segundos	4-54	3-36	3-36
Tiempo de subida a 3.048 metros, en minutos y segundos	9-42	6-54	6-54
Techo teórico, en metros	7.376	8.443	8.473
Techo práctico, en metros	6.949	7.741	7.787

Nuevos motores de aviación Wright «Whirlwind»



Vistas del motor *Whirlwind* nueve cilindros, mostrando a la izquierda el colector frontal tangencial de escape, de forma fuselada, construído de acero inoxidable. También se advierten los deflectores para uniformar el enfriamiento. A la izquierda, en la vista posterior se ve la colocación de los órganos accesorios. En la parte inferior la caja de calefacción del carburador.

Hasta hace pocos años el motor de Aviación venía sacrificado en cualidades que le son fundamentales, unas veces por necesidad, y otras por el afán injustificado de reducir su peso. Actualmente la ligereza de los motores de Aviación ha llegado a tal grado que su reducción es de importancia secundaria. Hoy se tiende más al aumento de la potencia que a reducir el peso. Reducir el peso para una potencia dada o aumentar la potencia para un peso determinado no es exactamente el mismo problema.

Las cualidades que distinguen al motor actual del antiguo son: seguridad, forma aerodinámica y sobrealimentación. Esta última es la que ha determinado la existencia del motor genuino de Aviación.

La ligereza que en tiempos primitivos fué la directriz que regía todo proyecto de motor de avión, ha quedado eclipsada por cualidades que no aparecían destacadas. Las economías de peso que se lograrían construyendo motores de composición tan elemental como los primitivos, son absorbidas en los actuales por accesorios de que carecían éstos. Tuberías de escape, capotajes, puesta en marcha, mecanismos de variación del paso de la hélice, blindaje del sistema eléctrico, generadores de electricidad, y sobre todo los compresores han dejado de ser accesorios, convirtiéndose en órganos propios del motor, y, por tanto, deben ser incluídos en él para calcular su peso.

El compresor es el órgano característico del motor de Aviación. Hasta la aparición del compresor puede decirse que el motor de Aviación no existía. Siendo el motor de explosión extraordinariamente sensible a toda variación de la densidad del aire, mientras se prescindió de ella aquellos motores no podían llamarse con propiedad de Aviación.

Los motores antiguos que perdían una potencia apreciable en cuanto el aerodromo estaba a unos centenares de metros sobre el nivel del mar, eran de todo punto inadecuados para la Aviación.

El progreso del motor de Aviación actual debemos medirlo, no por aquella manoseada fórmula de «X gramos de peso por caballo» sino por su seguridad, por la constancia de la potencia con independencia de la densidad del aire y por la potencia alcanzada por litro de cilindrada.

Alcanzado un grado aceptable para la seguridad, queda el porvenir abierto a los progresos de las otras dos cualidades: la sobrealimentación y la potencia por litro de cilindrada.

La primera, aunque de empleo general, no podemos decir que deje satisfechas por completo las necesidades del avión. La transmisión del movimiento del motor a los compresores exige mecanismos delicados por la gran multiplicación que se ha de lograr. El accionamiento por los gases de escape parece más racional y, aunque menos perfeccionado actualmente, creemos que se impondrá en el porvenir.

Para el aumento de la potencia por litro de cilindrada ya no se fuerza la velocidad de giro ni se aumenta la compresión, manteniendo estas características en un límite razonable; la tendencia actual va al aumento de la presión media efectiva, que con los nuevos carburantes puede llegar a 13 kilogramos por centímetro cuadrado a la velocidad de régimen.

La nueva serie de motores que presenta la casa Wright, conserva las características de la serie E, pero representan un gran progreso las innovaciones realizadas y la potencia es algo más elevada.

La moderna serie la constituyen siete motores: cuatro de siete cilindros y tres de nueve. La potencia media se extiende entre 250 y 440 cv. Los motores de igual número de cilindros difieren entre sí únicamente por su relación volumétrica y por el grado de sobrealimentación. Las diferencias entre los motores de siete y nueve cilindros no afectan a más del 90 por 100 de las piezas, refiriéndose casi exclusivamente a la cilindrada.

Entre las novedades incorporadas, algunas de ellas empleadas ya en el *Cyclone F. 50,* figuran el contrapeso dinámico, que anula prácticamente las vibraciones de torsión.

El contrapeso dinámico es realmente un péndulo alojado en el interior del bra-

zo posterior del codo del cigüeñal. Este contrapeso se desliza sobre dos ejes que le permiten desplazarse libremente entre ciertos límites, pudiendo, por tanto, vibrar con libertad dentro de su alojamiento, con amplitud limitada.

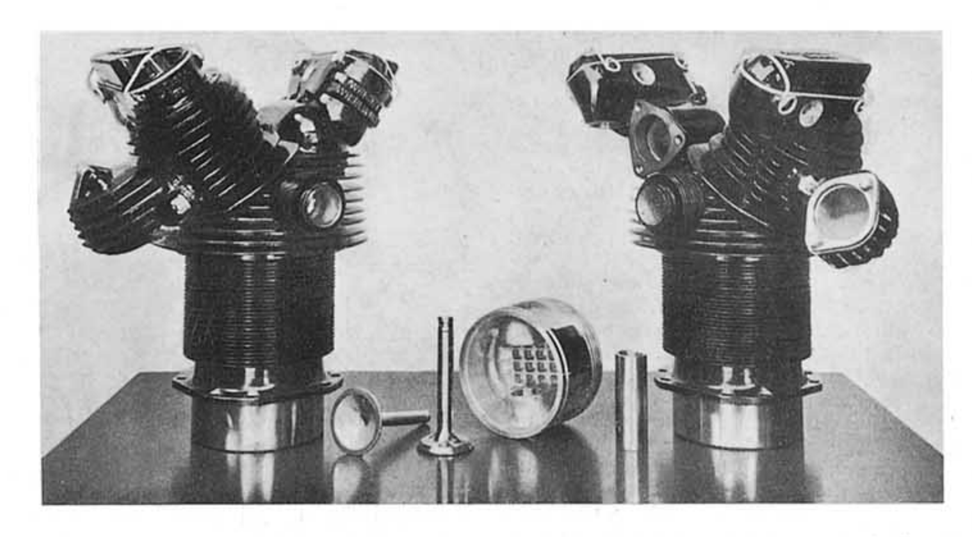
Acostumbrados a ver los contrapesos del cigüeñal unidos rígidamente a éste con toda clase de garantías para asegurar su inmovilidad relativa, no deja de sorprender la colocación de un peso completamente libre que pueda golpear sobre las paredes de su alojamiento en el interior del cigüeñal.

El contrapeso vibra con la frecuencia de la explosión, pero fuera de fase, originando de este modo una contratorsión en el cigüeñal que compensa las fluctuaciones de la torsión en el cigüeñal que son el origen de las vibraciones de torsión.

Este péndulo es, por tanto, un equilibrador dinámico puro diferente por completo del amortiguador de fricción.

En el *Cyclone F. 50* la periodicidad del péndulo es cuatro y media veces el número de revoluciones por minuto del cigüeñal, en correspondencia con la frecuencia de la explosión. La fuerza originaria de la vibración del péndulo es centrífuga. La amplitud de la oscilación permitida por los topes es más que suficiente para cualquier velocidad posible de rotación del cigüeñal, como que el contrapeso nunca alcanza a los regímenes normales la amplitud que le permiten los topes.

La revista inglesa *The Aeroplane* relata un sucedido curioso respecto al compensador *Curtiss-Wright*. «Sin notificárselo al piloto se sustituyó uno de los motores *Cyclone* tipo standard de un avión *Douglas DC-2*, por el modelo *F-50* provisto de compensador de péndulo. El piloto, al terminar el vuelo, manifestó que el motor del otro lado vibraba tan exageradamente que no volaba más en ese avión si no era sustituido. Se sustituyó el motor que no vibraba por el primitivo que llevaba el avión, y el piloto, después de un vuelo de prueba, se manifestó satisfecho de la marcha de ambos motores.»

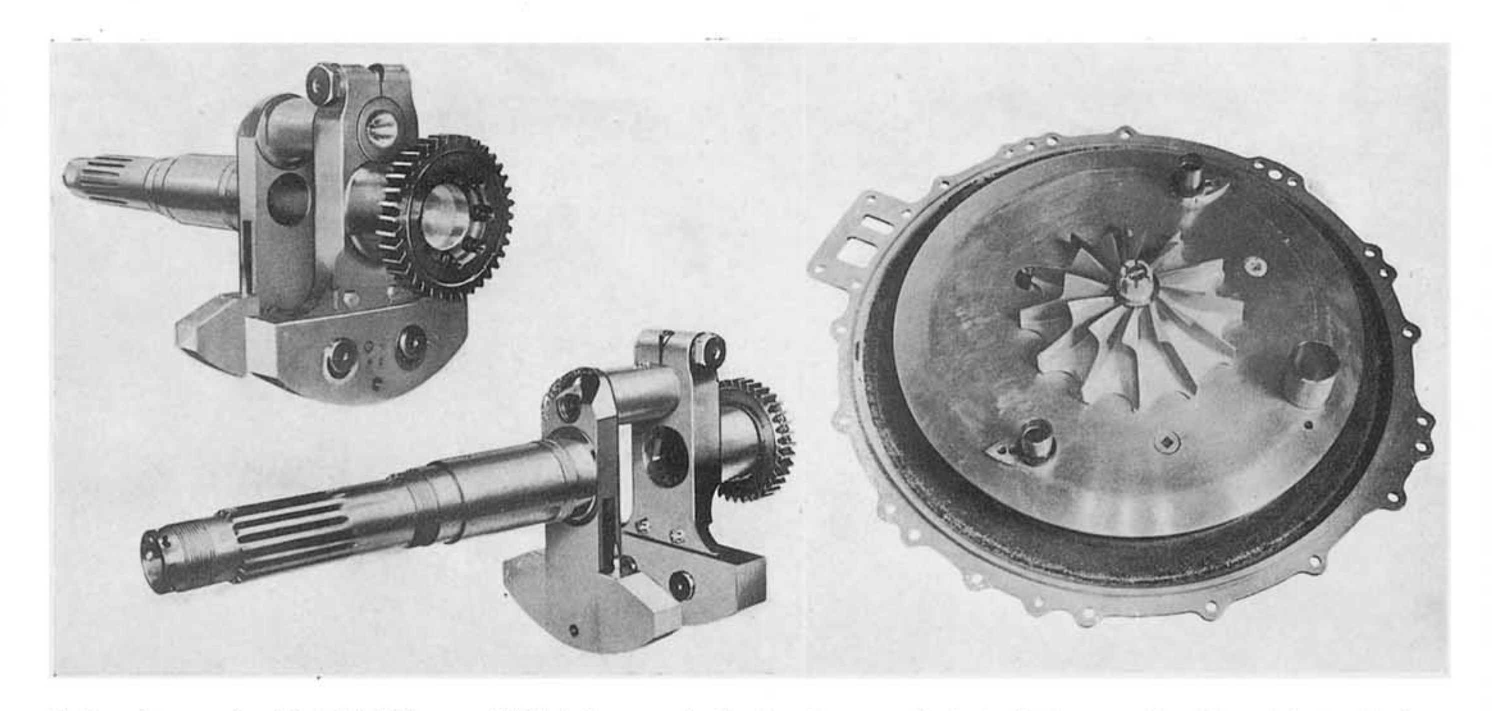


Vistas anterior y posterior de un cilindro de *Whirlwind* tipo E. Embolo y su eje y válvulas. El emplazamiento lateral de la salida del escape permite la colocación del colector delante o detrás del motor, según convenga.

Otra novedad de estos motores es el depurador centrífugo de aceite. Como se ve en la figura, el aceite a presión llega al interior de la muñequilla del cigüeñal y por fuerza centrífuga todas las partículas densas que lleve el aceite suspendidas se depositan en la pared externa de la cavidad de la muñequilla; como el aceite que lubrica el cojinete de la biela maestra *D* penetra por el tubo *A* estará libre de impurezas.

En una prueba de cuatrocientas horas sin cambiar el aceite, claro que reponiendo el consumido, se encontró perfectamente limpio el cojinete de la biela principal y el del cigüeñal; en cambio, en el interior de éste se hallaba adherida una cascarilla de impurezas de más de 50 gramos de peso.

En los modelos *Whirlwind* sobrealimentados, la refrigeración viene asegurada por un sistema de deflectores en las culatas de los cilindros y entre ellos. Estos deflectores obligan al aire a circundar el cilindro y aseguran la refrigeración de todos los elementos cubiertos por el capotaje en las condiciones de funcionamiento más adversas, como son en las ma-



Arriba, vista posterior del cigüeñal del nuevo *Whirlwind*, mostrando el engranaje con acoplamiento elástico transmisor del movimiento a los órganos accesorios, y debajo, en la cabeza del contrapeso, los amortiguadores de torsión dinámicos. En la vista inferior del cigüeñal se aprecia el alargamiento del árbol portahélice y la superficie cónica de asiento de la parte posterior de la hélice. A la derecha, placa de sobrealimentación, impulsión y difusión.

niobras en tierra y en las subidas con tiempo caluroso. Los deflectores son elementos independientes, permitiendo reemplazar uno o varios cilindros desmontando sólo los deflectores de ellos.

Los nuevos *Whirlwind* pueden llevar cualquier tipo de hélice de paso fijo o variable, para lo cual se ha previsto el emplazamiento de los mecanismos de regulación del paso en la sección anterior del cárter.

El eje del cigüeñal se ha alargado por delante avanzando las ranuras de asiento de la hélice para que sea más accesible. En los motores de siete cilindros se ha logrado reducir el peso de este árbol.

El mecanismo de arrastre de la distribución y órganos accesorios lleva un acoplamiento elástico que impide todo choque peligroso en las variaciones bruscas de régimen.

Las paredes de los cilindros han sido reforzadas aumentando el peso en beneficio de la duración.

El cárter ha sido también reforzado, especialmente en los asientos de los cojinetes posteriores, y se han duplicado los pernos de sujeción del cárter anterior.

Los émbolos se han reemplazado por otros de aleación de alta resistencia de aluminio forjado.

Se emplean dos tipos de émbolos: unos de cabeza cóncava para motores de compresión 5,1 y otros de cabeza plana para compresión 6.

La estanqueidad al aceite ha sido mejorada en los nuevos motores por el empleo de segmentos tipo émbolo en los cojinetes del árbol de la hélice.

Entre las secciones del cárter, y en la unión con éste de los cilindros, se utilizan juntas de caucho.

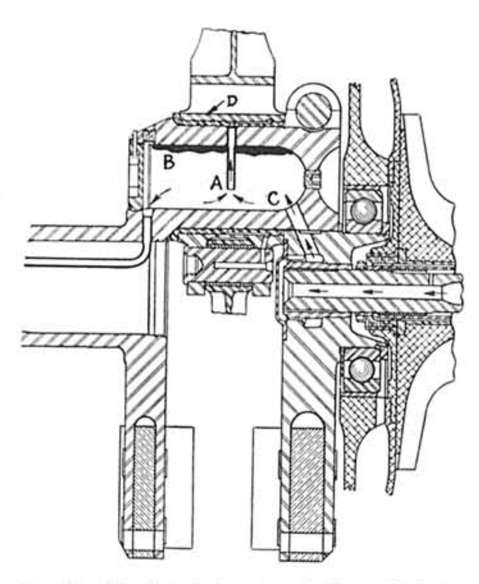
Los antiguos filtros de criba para el aceite se han sustituído por los de tipo *Cune*, de discos que no necesitan desmontarse hasta que se efectúe la reparación del motor. Cada diez horas de funcionamiento se da una vuelta a la manivela acoplada con los discos intermedios y queda limpio de partículas extrañas.

Las válvulas de admisión y escape son de gran superficie y con vástago muy sólido. Las de admisión son de acero especial y las de escape de acero inoxidable. Estas últimas, en los motores sobrealimentados, van rellenas de sodio para su refrigeración.

El mecanismo de distribución está totalmente encerrado para impedir la entrada de polvo, la salida del aceite y asegurar el engrase. Para esto último lleva además unos fieltros que se empapan del aceite proyectado por el árbol de levas y los cojinetes de los balancines y aseguran la lubricación de los rodillos de las varillas de mando de los balancines y de los extremos de los balancines. El eje de éstos es engrasado a presión.

El engrase general del motor se efectúa por medio de una bomba de engranajes que lleva el aceite a una cavidad posterior del cárter y lo impulsa directamente a los cojinetes, que son lubricados a presión.

El exceso de aceite que escapa por los cojinetes engrasa las partes adyacentes y el resto es recogido en una cavidad del cárter principal, situada entre los cilindros inferiores. Una bomba colocada en el fondo de esta cavidad, recupera el aceite, devolviéndolo al depósito principal, pasando antes por el filtro *Cune* colocado ya fuera del motor. Todo elemento extraño que contenga el aceite es retenido por el filtro. Una válvula reglable limita cualquier exceso de presión manteniéndola constante.



Sección del cigüeñal mostrando la cavidad del codo que constituye depósito depurador de aceite. *A*, tubo separador de aceite que conduce el aceite limpio al cojinete del codo. *B*, impurezas del aceite depositadas por fuerza centrífuga en la pared exterior de la cavidad del codo. *D*, cojinete de la biela maestra. *C*, orificio de entrada del aceite a presión que incide bajo un ángulo de 45° sobre la pared opuesta.

Dos magnetos *Scintilla*, con circuitos independientes, alimentan, cada una de ellas, a una serie de bujías, de las dos que lleva cada cilindro.

El carburador con calefacción y filtro de aire está comprendido en el equipo standard de estos motores. Un mando regula el calentamiento del aire asegurando su entrada limpio y a la temperatura adecuada para impedir la formación de hielo, cualquiera que sea la temperatura exterior.

Todos los tipos de *Wirlwind*, excepto el *Trainer*, llevan compresor centrífugo que gira con velocidad de siete a diez veces la del cigüeñal, según el grado de sobrealimentación de que vaya dotado el motor.

Un embrague centrífugo de banda, colocado en el tren de engranajes multiplicador, impide los esfuerzos anormales en los cambios de régimen.

Los restantes elementos del motor, o son conservados, o sus modificaciones no son de importancia.

La serie de motores *Whirlwind* de siete cilindros consta de cuatro tipos:

El modelo *R-760 E T* ha sido establecido para aviones militares de entrenamiento. Es el único tipo no sobrealimentado. Desarrolla 235 cv. a 2.000 revoluciones por minuto a nivel del mar y utiliza combustible de 65 octanos.

El *Whirlwind R-760 E* es de sobrealimentación moderada y desarrolla 250 cv. a nivel del mar. Una variante de este modelo, el *R-760 E 1*, se obtiene cambiando los émbolos de cabeza cóncava por los de alta compresión, desarrollando entonces 285 cv. a nivel del mar.

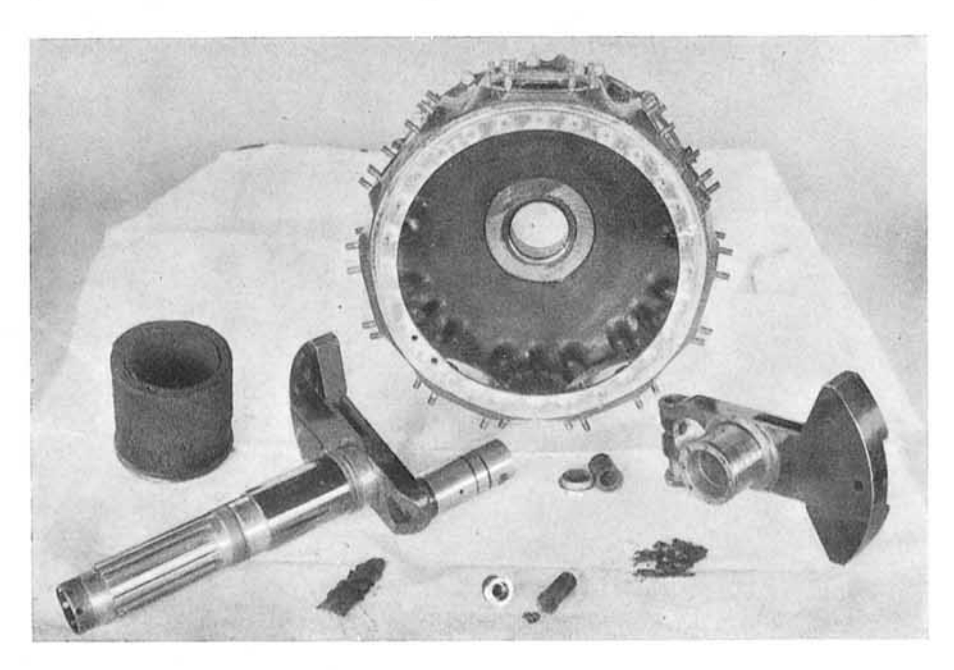
Por último, el *Whirlwind R-760 E 2* es de sobrealimentación integral y desarrolla 320 cv. a nivel del mar.

La serie de motores *Whirlwind* de nueve cilindros se compone de tres tipos: *R-975 E*, *R-975 E 1* y *R-975 E 3*. Todos son sobrealimentados.

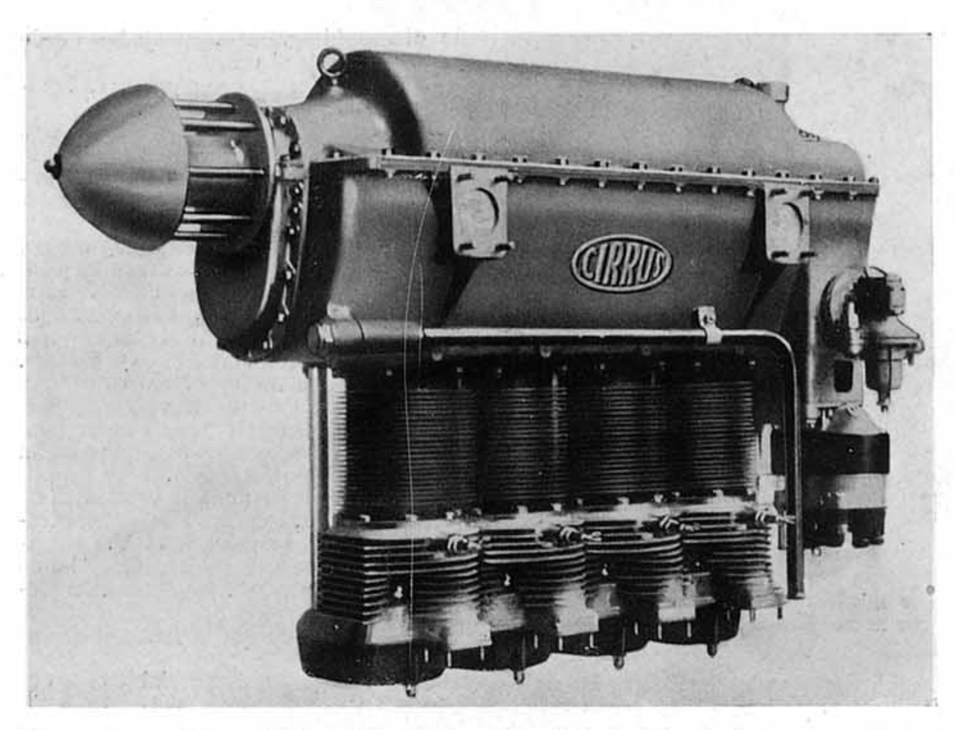
El primero, sobrealimentado en tierra para favorecer el despegue, tiene una potencia de 350 cv.

El *R-975 E 1* lleva émbolos de alta compresión, por lo cual su potencia asciende a 365 cv.

El último desarrolla una potencia al despegue de 440 caballos, siendo su potencia efectiva a nivel del mar de 420 cv.


Cárter y cigüeñal del *Wright «Whirlwind»* 285 cv. después de la prueba de cuatrocientas horas de duración y sedimentos del aceite separados por el depurador centrífugo que han sido extraídos de las paredes interiores del codo del cigüeñal.

Motor Cirrus «Minor»



Motor *Cirrus* «*Minor*» de 80 caballos de potencia máxima a 2.400 revoluciones por minuto. Su peso con accesorios, excepto puesta en marcha, es de 95 kilogramos. Una diferencia de este tipo con los *Cirrus* anteriores es la fijación directa de los cilindros al cárter en sustitución de los largos vástagos que unen las culatas al cárter.

Apareció el motor refrigerado por aire de cuatro cilindros invertidos en línea para aviones de turismo, y rápidamente se comprobaron las ventajas de esta fórmula, consolidándose su empleo y extendiéndose al seis cilindros al necesitarse mayores potencias, e incluso para aviones especiales por permitir una sección frontal mínima.

La refrigeración por aire (simplicidad y seguridad), disposición de los cilindros en línea (pequeña superficie frontal) e invertidos (elevación de eje de la hélice y, por tanto, disminución de la altura del tren), han sido las ventajas conocidas de antiguo y de eficacia bien demostrada después por una práctica intensa.

Los progresos de los motores en estrella han sido tan notables de poco tiempo a esta parte, que afectan ya seriamente a la difusión de los motores de cilindros invertidos en línea.

Actualmente la balanza se inclina sensiblemente al lado del cuatro cilindros en línea, cuando las potencias no exceden de 100 caballos, y para potencias mayores está la fórmula derivada seis cilindros u ocho en uve. Esta solución resulta algo delicada para difundirse en aviones de turismo. En el Challenge último el número de motores en línea, refrigerados por aire, ha disminuído en 10,3 por 100, mientras que los de cilindros en estrella han aumentado precisamente en la cantidad anterior, si bien es verdad que las potencias empleadas en este Challenge han sido mucho más elevadas que en el anterior, pero el aumento de potencia que se avecina en los aviones de turismo es el verdadero enemigo que ha salido a los motores en línea de cilindros invertidos.

Para potencias inferiores a 100 caballos el cuatro cilindros invertidos en línea es por ahora el tipo ideal, y como representativo de esta clase de motores nada se puede objetar al *Cirrus* «*Minor*».

Para potencias mayores se puede adoptar la solución bimotor que, a nuestro juicio, es la ideal para el avión de verdadero turismo.

Características.

Potencia máxima al freno, 80 cv. a 2.400 revoluciones por minuto.

Potencia normal al freno, 70 cv. a 2.200 revoluciones por minuto.

Compresión, 5,4.

Cilindrada, 3.605 centímetros cúbicos.

Peso con accesorios, excepto puesta en marcha, 95 kilogramos.

Cilindros. — Calibre, 95 milímetros; carrera, 127. El tipo de estos cilindros ha permitido suprimir los espárragos de longitud desmesurada que unían la culata al cárter. Los cilindros se unen al cárter por medio de espigas con tuercas. Son de acero, con la superficie interior fresada.

Las culatas son fundidas de *hiduminium,* se sujetan a pestañas de los cilindros por ocho espigas con tuercas.

Las culatas forman la mitad de la caja de los mecanismos de la distribución, formando cárter de aceite de ésta juntamente con una cubierta de elektrón.

El mecanismo de la distribución es sencillo, similar al que llevan los *Hermes Mark IVA.*

Embolos. — Con eje flotante frenado lateralmente con muelles anulares. Llevan dos segmentos de compresión y uno rascador de aceite.

Cigüeñal. — De acero, robusto, apoyado en cinco cojinetes normales y uno de bolas en la parte anterior para resistir al empuje de la hélice. Va provisto de dispositivo para puesta en marcha de inercia. En la parte posterior lleva el piñón de accionamiento de la distribución.

Cárter. — Forjado, de una pieza, de elektrón, con todos los conductos de engrase embebidos en las paredes. Se compone de dos mitades unidas por pernos con tuerca y de una tapa anterior que sirve de cubierta a los piñones de distribución. La mitad superior lleva dos anillas para suspender el motor; la inferior lleva soportes para las magnetos y el alojamiento para la bomba de gasolina.

Bielas. — Forjadas de *hiduminium.* Cojinetes de antifricción con casquillos de acero.

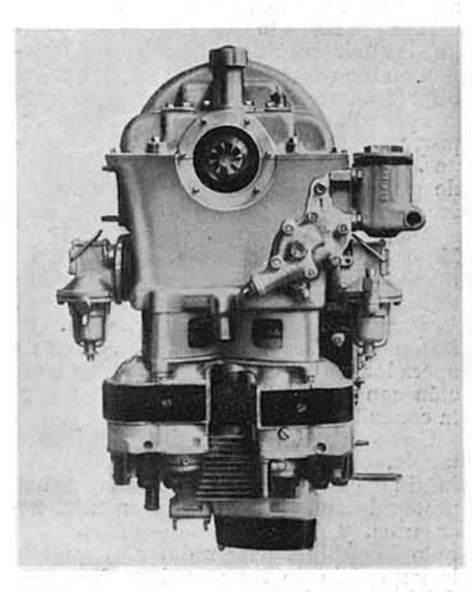
Distribución. — El árbol de levas es accionado por un engranaje emplazado en la parte anterior del cigüeñal. Las levas accionan pulsadores y éstos varillas de extremidades esféricas que actúan sobre los balancines que empujan las válvulas. Los pulsadores tienen cóncava la extremidad en contacto con las varillas, van sobre cojinetes de bronce perforado. Toda la distribución queda protegida del exterior.

Carburador. — Un carburador Claudel-Hobson de corriente vertical; lleva compensador altimétrico independiente.

Encendido. — Dos magnetos B. T. H.-S. G. 4 del tipo de espiga.

Engrase. — En este motor se emplea una bomba de émbolo oscilante accionada desde el extremo posterior del árbol de levas. La sustitución de la bomba de piñones obedece a su pequeña potencia de aspiración que dificulta su empleo cuando el depósito de lubricante se instala algo bajo.

El circuito de engrase es el normal de esta clase de motores.



Vista frontal posterior del *Cirrus* «*Minor*».

Blancos móviles para bombardeo



Blanco móvil de bombardeo para entrenamiento sobre objetivos móviles. Desarrolla una velocidad de 25 millas que se reduce a dos o tres en una distancia de 35 metros.

Los ejercicios de bombardeo serán tanto más eficaces cuanto más se aproximen a la realidad de su empleo. Los objetivos de bombardeo pueden ser fijos o móviles. En este segundo caso, aparece la necesidad de utilizar blancos móviles difíciles de realizar sobre tierra y aun sobre el agua, de no recurrir a embarcaciones especiales construídas para este objeto.

El empleo de blancos móviles ha demostrado el escaso valor del entrenamiento sobre blancos fijos como preparación para el tiro sobre objetivos en movimiento.

Las experiencias de tiro sobre blancos móviles han conducido hasta a la modificación de los visores de bombardeo por su falta de precisión. Este motivo es bastante para justificar el empleo de barcos blanco, ya que entre los objetivos reales de bombardeo no son extraordinarios los dotados de movimiento.

Hasta la fecha los blancos móviles, utilizados únicamente sobre el mar, consistían en blancos remolcados por pequeñas unidades navales, barcos viejos accionados por ondas hertzianas y hasta la sombra proyectada sobre el agua por otros aviones. Las tres clases de blancos adolecen de grandes inconvenientes, fáciles de imaginar.

Mister Scott Payne, apoyado por el Ministerio del Aire inglés, ha ideado un blanco que elude los defectos de los anteriores. El blanco consiste en un barco construído especialmente como tal. Es insumergible, blindado, rápido, lleva un operador radiotelefonista en comunicación con el piloto del avión tirador para la conexión del tiro.

Como la velocidad es de gran importancia, se ha prescindido de todo peso inútil; por consiguiente, solamente se han protegido con blindaje los elementos necesarios, y éstos han sido concentrados todo lo posible para reducir al mínimo la superficie de las planchas. El resto del barco se ha construído lo más ligero posible para que las bombas lo atraviesen fácilmente, y se reduzcan al mínimo los desperfectos. Para evitar el hundimiento del barco, las partes no blindadas van rellenas de una materia especial llamada *onazote,* cuya densidad es la sexta parte que la del corcho. Este material es muy frágil, de modo que la bomba lo perfora fácilmente produciendo un agujero limpio del diámetro de la bomba, cuyo hueco se llena de agua sin perturbar sensiblemente la flotabilidad y marcha del blanco.

La plancha de blindaje resiste los impactos de bombas de entrenamiento hasta de cinco kilogramos, arrojadas desde 5.000 metros de altura.

La tripulación la componen tres hombres: piloto, mecánico y radio.

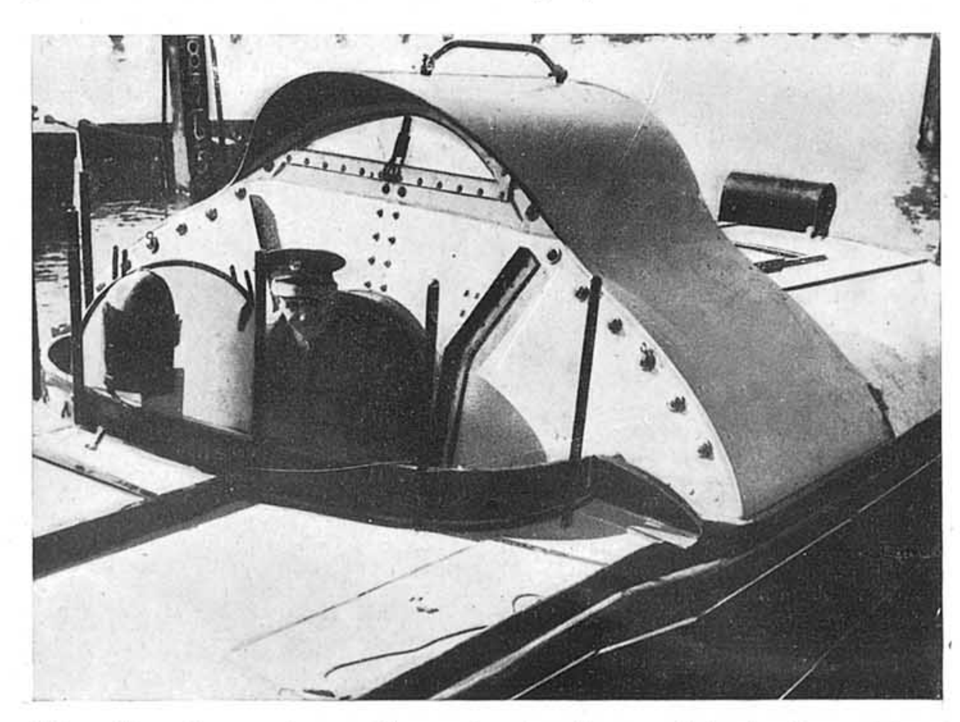
La potencia motriz la suministran tres motores marinos de gasolina de 100 cv. cada uno, a 3.000 revoluciones por minuto, que accionan sendas hélices independientes.

La velocidad máxima es de 25 millas. Esta velocidad se alcanza desde la posición de parado en diez segundos. Marchando a toda velocidad, si se cierran los gases, la velocidad se reduce a dos o tres millas en una distancia de unos 35 metros. Sin reducir mucho la velocidad, cambia el rumbo 180 grados en veinte segundos. Combinando las marchas (adelante y atrás) de los motores, el barco gira sobre su eje sin trasladarse.

Cuando navega a gran velocidad no levanta la proa, como sucede en la mayoría de los barcos con quilla en V. Cuando se aumenta la velocidad, el barco asciende conservando su inclinación longitudinal y marcha sobre las dos olas que la V aguda de la quilla forma a ambos costados.

Otra ventaja no despreciable es la observación del tiro que permiten estos blancos tripulados. El operador radiotelefonista que va en el blanco tiene, además, la misión de construir un gráfico situando los impactos y comunicarlos al avión tirador, para que conozca durante el bombardeo los errores de su tiro.

En resumen: este barco imita los movimientos probables de los diversos objetivos, desde la marcha uniforme y con trayectoria conocida como un tren, hasta los movimientos desordenados de un destróyer que intenta huir.



El barco blanco *Power* es insumergible y puede resistir el impacto de bombas de cinco kilogramos lanzadas desde 5.000 metros de altura. Lleva tres tripulantes: piloto, mecánico y radio.

Información Nacional

Pruebas del «Koolhven F. K. 51»

En el aerodromo militar de Cuatro Vientos se efectuaron las pruebas del nuevo avión holandés *Koolhoven F. K. 51*, para entrenamiento o escuela, utilizable para reconocimientos de segunda línea provisto de dos ametralladoras.

Lo propulsa un motor en estrella, de siete cilindros, *Cheetah-Armstrong-Siddeley*, 275 cv.

Efectuaron las pruebas el teniente Asjes, de la Armada holandesa, y el capitán Reixa, de nuestra Aviación militar, en presencia de diversas autoridades aeronáuticas.

La Cruz Roja efectúa ejercicios de protección contra la guerra química

Como consecuencia de los acuerdos tomados en la XII Conferencia Internacional de la Cruz Roja, la Cruz Roja Española continuó el mes pasado los ejercicios de protección de la población civil contra la guerra química.

Las prácticas fueron dirigidas por el comandante González Basanta, de la Sección de gases; el médico mayor doctor Morales, los Sres. Ortiz de Valenzuela y De Vicente, diplomados de la Escuela Militar de La Marañosa, y el doctor La Rica, profesor de cultura física.

El programa de medidas técnicas a seguir por la Cruz Roja es el siguiente:

Organización de la protección colectiva: Disposición de los edificios públicos y privados con abrigo contra los gases. Arreglo de construcciones subterráneas contra gases. Formación de brigadas de desinfección (material y personal). Protección de los depósitos de víveres y de agua potable.

Organización de protección individual: Aparatos filtrantes. Aparatos aislantes. Vestidos protectores. Caracteres generales de los principales productos tóxicos, y particularmente de la iperita, óxido de carbono, etc. Empleo y entrenamiento de los aparatos de protección. Ejercicios respiratorios y circulatorios.

Para el personal de los equipos de desinfección, desinfección del terreno y material.

Para los equipos de exploración, entrenamiento para la percepción de olores.

Ejercicios de utilización del aparato individual. Ejercicios respiratorios.

Ejercicios de correcta colocación de caretas. Idem de colocación rápida. Idem de paso por atmósferas viciadas.

Cámara de gas.

Medidas de precaución para auxiliar a los intoxicados.

Respiración artificial.

Festival de Aviación en Albacete

Organizada por el Ayuntamiento de Albacete y la Compañía Española de Navegación, se celebró en el aerodromo de Los Llanos una fiesta aeronáutica, en la que participaron 17 aparatos de Madrid, Barcelona, Sevilla y Valencia, con pilotos militares y civiles.

En primer lugar se celebró una carrera de velocidad sobre la base, a tres vueltas, efectuada sobre el triángulo que forman el aerodromo civil, el penal de Chinchilla y el aerodromo militar de la Torrecilla. Tomaron parte ocho avionetas.

En la prueba de acrobacia, el teniente Pascual, que había realizado varios ejercicios, al salir de un vuelo invertido, a unos 60 metros de altura, le resbaló el aparato por fallo del motor, precipitándosele a tierra y destrozándose. Afortunadamente, el piloto sólo sufrió leves lesiones.



El paracaídista Pérez Mur, efectuando un descenso en el festival aéreo celebrado en Sabadell.

Por último, evolucionaron dos aparatos de caza de la base de Getafe, pilotados por los tenientes Lorenzi y Serrano Arenas, efectuando arriesgados ejercicios.

También tomó parte en la fiesta una patrulla de la base naval de San Javier, a las órdenes del teniente de navío Calvar.

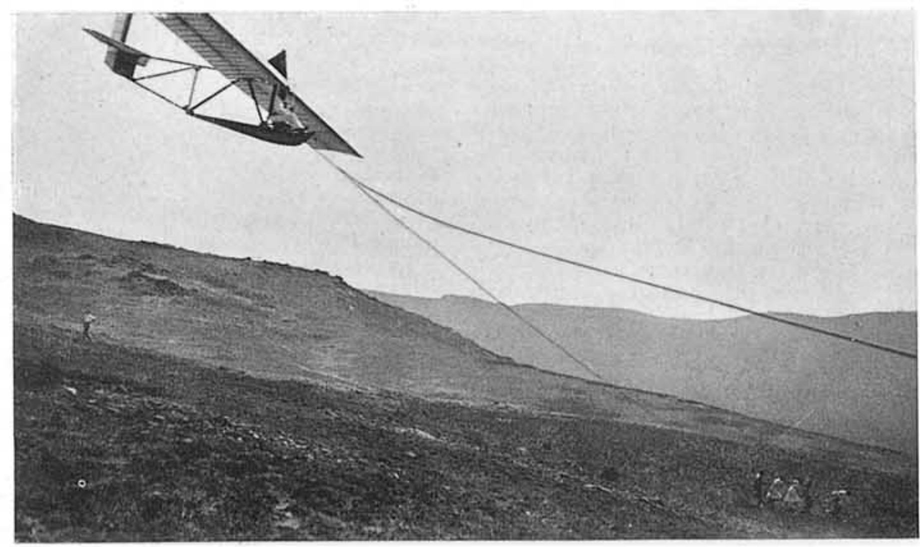
Por la noche, en el palacio municipal, se procedió a la adjudicación de premios en la siguiente forma: Pruebas de puntuación, primer premio, de 5.000 pesetas, al teniente León; segundo premio, de 1.500, empataron el aviador civil señor Mazarredo y el capitán García Morato, que repartieron dicha cantidad, con las 1.000 pesetas del tercer premio. Prueba de acrobacia, primer premio, 1.000 pesetas, capitán García Morato, y segundo premio, 500 pesetas, teniente Pascual.



Actividades de la Escuela de Aviación Barcelona

Los elementos de la Escuela de Aviación de Barcelona extendieron el mes pasado su radio de acción, organizando festivales en diversas poblaciones de Cataluña con éxitos muy satisfactorios.

El primero tuvo lugar en Tremp, en medio del entusiasmo de sus habitantes, que acudieron al festival en gran número. El entusiasta parachutista Pérez Mur efectuó un lanzamiento sencillo y un doble lanzamiento, que el público ovacionó con entusiasmo, y de este entusiasmo participaron los veteranos pilotos de la Escuela Guillermo Xuclá y Jaime Cama-



El *Zögling-Atalaya* del nuevo Club de Vuelo sin Motor fundado en San Ildefonso (Segovia), en una salida, pilotado por el ingeniero D. Pedro Blanco.



Auxilios a un gaseado durante los ejercicios de defensa contra la guerra química efectuados por la Cruz Roja Española.

rasa, que durante las dos jornadas de vuelo pusieron a contribución todo su esfuerzo para complacer a los espectadores.

Estos pilotos realizaron en Tremp ochenta vuelos de bautismo del aire, tres de turismo y dos de propaganda. En el viaje de ida los aviones aterrizaron en Tárrega, para que el gentío pudiera contemplar el manejo de los aviones, y en los vuelos de turismo realizados en Tremp volaron por encima de Pobla de Segur, Isona, Talarn y los lagos de San Antonio y Terradéts.

El festival realizado en Bellpuig se celebró con las mismas características del de Tremp. Como estaba previsto, se congregó en dicha villa un gran contingente de público que aplaudió las arriesgadas evoluciones de los pilotos.

Empezó el programa con una prueba de destrucción de globos, en la que se disputaba el VIII Trofeo México. Muy igualados anduvieron los pilotos Xuclá y Camarasa, saliendo vencedor el primero.

Luego, Xuclá deleitó al público con una serie de acrobacias que agradaron sobremanera.

A continuación, Pérez Mur hizo un descenso en paracaídas.

Por la noche hubo un baile en honor de los pilotos. En uno de los descansos, el señor Bertrán, donante del Trofeo México, hizo la entrega con palabras de elogio al vencedor y a la Aviación.

El resumen que presenta esta Escuela de Aviación en sus diversas actividades durante julio es el siguiente:

Escuela, 144 vuelos; doce horas y treinta y un minutos. Entrenamiento, 71 vuelos; trece horas y 39 minutos. Turismo, dos vuelos; una hora y doce minutos. Prueba, siete vuelos; una hora y diez y ocho minutos. Fotografía, un vuelo; treinta y ocho minutos. Reclamo, dos vuelos; una hora y cuarenta y nueve minutos. Viajes, cinco vuelos; ocho horas y cincuenta y un minutos.

Han cursado su entrenamiento con aviones de esta Escuela 17 pilotos amateurs.

Recibieron doble mando siete alumnos.

Las prácticas de vuelos sin motor del Aero Popular madrileño

El mes pasado reanudaron las prácticas de vuelos sin motor, en los cerros de La Marañosa, los socios del Aero Popular de Madrid. Hubo numerosa concurrencia de alumnos nuevos, lo cual es un grato exponente de la afición que se está desarrollando hacia este interesante deporte.

Para facilitar los ejercicios fueron formados dos grupos, dirigidos por los profesores señores Bañares y Gil, que funcionaron independientemente con los aparatos *Zögling*, *Cypa-3* y *Cypa-4*.

El Aero Popular tiene en construcción otro aparato elemental y un velero de «record», que se pondrán pronto en vuelo, con objeto de cubrir las cada día mayores necesidades de la enseñanza.

En el taller de esta Sociedad se ha efectuado una reorganización completa, con el fin de obtener el máximo rendimiento, creándose la cartilla de prácticas de taller y de trabajo efectuado, lo que permite ver el esfuerzo de cada uno y distribuir los premios conforme al reglamento.

Aero Club de Andalucía

En el mes de julio la estadística de vuelos del Aero Club de Andalucía fué: aparatos del Club, ciento veintiuna horas y cuarenta y cinco minutos; aparatos particulares, treinta y tres horas y veinticinco minutos.

Efectuaron las pruebas para el título de piloto D. Alvaro Gil Delgado y D. Francisco Gutiérrez Delgado.

Ha sido acogido con gran entusiasmo el cuatriplaza *Miles-Falcón*, adquirido recientemente por la Escuela.

Aero Club de Valencia

Los aparatos de la Escuela del Aero Club de Valencia efectuaron en julio treinta y cinco horas y veinticinco minutos de vuelos de viaje, ocho de turismo, catorce de entrenamiento y veinticinco de doble mando.

La Escuela de Pilotaje de este Aero Club continúa su excelente labor. En agosto pasaron las pruebas para el título de pilotos de turismo D. Serafín Martín y D. Vicente Traver.

Inauguración del Aeropuerto de Vitoria

En Vitoria tuvo lugar la inauguración del nuevo aeropuerto, enclavado en los terrenos de Zalburu. Asistieron al acto las autoridades, y aviones militares y civiles. Con este motivo hubo una fiesta de Aviación organizada por el Aero Popular Alavés.

En el banquete celebrado antes de la inauguración hicieron uso de la palabra, entre otras personalidades, los Sres. Lloro, Adaro y González Gil, resaltando la posición estratégica del aeropuerto y su importancia, por estar enclavado en el centro de la región Norte, en la ruta de la línea Madrid-París. El campo de aterrizaje mide 1.000 × 800 metros y es ampliable.

El Sr. Martínez de Aragón agradeció que al aeropuerto se le hubiera dado el nombre de su hermano, comandante de Aviación Militar, que murió en accidente.

Club de vuelos sin motor La Atalaya

En presencia del teniente coronel don José Cubillo, presidente del Centro de Vuelos sin Motor, y del capitán D. Francisco Arranz, se realizaron en San Ildefonso las pruebas del *Zögling* que ha construído el Club de Vuelos Planeados y a Vela de La Atalaya.

Los primeros ensayos del planeador, que por ser un *Zögling* algo modificado en sus dimensiones y cualidades aerodinámicas lo denominan *Zögling-Atalaya*, se realizaron pilotándolo el ingeniero aeronáutico D. Pedro Blanco Pedraza, quien al demostrar su pericia mandando ese aparato, probó conjuntamente las buenas condiciones del planeador para el vuelo y las promesas que el campo de La Atalaya parece ofrecer a los aficionados al deporte de la Aviación sin motor.

Dicho campo está situado entre Segovia y San Ildefonso, más próximo a éste, y enfrente de los pueblos Trescasas y Sonsoto. Se llega allí fácilmente, recorriendo poco más de tres kilómetros por la carretera de San Ildefonso a Peñafiel, e igualmente es cómodo el acceso desde Segovia, por Palazuelos de Eresma.

La correspondencia Las Palmas-América del Sur

Se publicó una disposición de Comunicaciones aceptando el servicio aéreo semanal ofrecido por la Administración alemana para el transporte de correspondencia Las Palmas-América del Sur.

La correspondencia depositada en las islas Canarias para ser cursada por esta línea llevará los siguientes sobreportes:

Para Brasil: cartas, 3,25 pesetas por cada cinco gramos o fracción; tarjetas postales, 3,25 pesetas por unidad; impresos, muestras y papeles de negocios, 2,50 pesetas por cada veinte gramos o fracción.

Para Uruguay, Argentina, Bolivia, Paraguay, Chile, Perú, Ecuador, Guayanas inglesa, francesa y holandesa, e isla de la Trinidad: cartas, 4 pesetas por cada cinco gramos o fracción; tarjetas postales, 4 pesetas por unidad; impresos, muestras o papeles de negocios, 3,25 pesetas por cada veinte gramos o fracción.

Información Extranjera

Aeronáutica Militar



Aparatos de la escuadrilla de caza Richthofen, en vuelo sobre Döberitz. Presencia el desfile un grupo de muchachos alemanes residentes habitualmente en el extranjero.

ESTADOS UNIDOS

Un nuevo caza "Boeing"

El nuevo avión de caza para la exportación *Boeing 281 export*, es enteramente metálico y va equipado con un motor *Pratt & Whitney Wasp*. Alcanza una velocidad máxima de 380 kilómetros por hora, sube a 5.450 metros en diez minutos y tiene un techo teórico de 8.900 metros.

FRANCIA

Aumento de las fuerzas aéreas

Acaba de publicarse un decreto autorizando la inversión de un crédito extraordinario de 85.000.000 de francos, para gastos suplementarios de defensa aérea y personal de Aviación. La urgencia del gasto no ha permitido esperar a la reunión del Parlamento para recabar la aprobación de éste, ya que dicho asunto quedó sobre la mesa y pendiente de discusión al cerrarse las Cortes.

En el preámbulo se hace constar la necesidad urgente de invertir 1.800.000.000 de francos para ampliar la defensa aérea (material) y 44.170.000 francos para aumentar los efectivos de personal. Del conjunto de estas sumas, cuando las aprueben las Cámaras, se deducirán los 85 millones que se anticipan ahora.

INGLATERRA

La circular del Gobierno británico sobre protección antiaérea

En la Cámara de los Lores tuvo lugar hace algunas semanas un interesante debate sobre la posibilidad de los ataques aéreos y las medidas tomadas por el Gobierno para prevenirse contra ellos. Además del aumento de la R. A. F. y de la antiaeronáutica terrestre, el Gobierno ha publicado una importante circular — reproducida en el número 41 de REVISTA DE AERONÁUTICA — con instrucciones a las autoridades y al público en general. La preocupación nacional sobre el asunto ha llegado a las Cámaras, y por ello, a la de los Lores; Lord Marley interpeló al Gobierno, inquiriendo si las precauciones consignadas en la citada circular son suficientes para que el pueblo inglés viva tranquilo, y si los resultados habrán de compensar los gastos que se prevén. Preguntó también si se cuenta con caretas eficaces, ya que todas las conocidas son inútiles contra la clorina.

En nombre del Gobierno contestó el conde de Feversham, que la preocupación ambiente no se debe a las medidas precautorias del Gobierno, sino al hecho de que las características de los modernos aviones han colocado a gran parte del territorio bajo la amenaza de un ataque aéreo. El Gobierno creía muy remoto este riesgo, pero habrá de tomar medidas oportunas para disminuírlo en lo posible. Como no se puede pretender que la antiaeronáutica logre frustrar totalmente los ataques aéreos, ni que las medidas de protección la procuren completa contra las bombas y gases, se ha dictado esta circular, como parte de un plan de conjunto, cuya aplicación debe disminuir los efectos de los raids aéreos. El Gobierno no cree que toda protección es imposible. El Gobierno sabe que es prácticamente imposible la protección contra la caída de bombas, y toma medidas para procurar protección contra sus explosiones.

«Tampoco cree el Gobierno — dijo finalmente — que no hay protección contra los gases. Antes bien, debidamente asesorado, sabe que esta protección es posible y eficaz, y más fácil que contra la explosión de las bombas. El Gobierno viene estudiando una careta sumamente eficaz, cuyo coste ha de ser muy reducido, para que nadie carezca de ella. El Gobierno cuidará de que la protección individual y colectiva sea tan eficaz para las clases proletarias como para las acomodadas.»

Nuevo material de bombardeo y combate

El conocido publicista lord Rothermere ha hecho donación al Ministerio del Aire del avión llamado *Britain First*, construído a su encargo por la Casa Bristol.

El aparato, versión militar de un modelo comercial, es un monoplano de ala baja, bimotor *Mercury VI-S* de 575 a 605 cv. Como avión de bombardeo, transporta seis tripulantes y tiene una autonomía de cuatro horas y cuarenta y cinco minutos, desarrollando una velocidad máxima próxima a 400 kilómetros por hora, ya que la versión civil alcanza los 430.

Lord Rothermere ha lanzado la idea de que otras personalidades y entidades británicas ofrezcan nuevos aviones de este tipo, para formar alguna unidad de la R. A. F. Por su parte, el Ministerio del Aire, en vista de las brillantes pruebas del prototipo, ha encargado a la Casa Bristol una importante cifra de estos bombarderos rápidos, con los cuales han de equiparse en breve plazo varias escuadrillas.

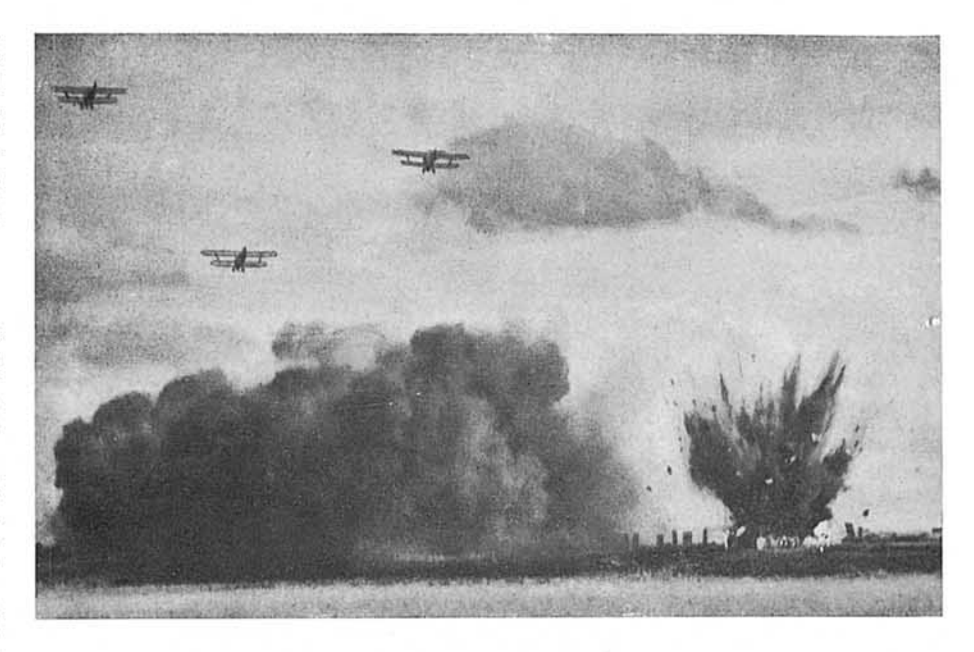
Como el Gobierno británico confiaba en que se aprobaría en Ginebra una propuesta limitadora del peso del avión de bombardeo, no ha cultivado hasta ahora en la R. A. F. el tipo del avión de gran porte. El fracaso de la Conferencia del Desarme ha obligado a estudiar de nuevo la cuestión, y para la próxima primavera ha sido contratada la entrega de un primer prototipo pesado, que se pretende debe superar, en general, a todo lo conocido.

Para caza ha sido encargado el nuevo biplano *Gloster Gladiator*, motor *Bristol Mercury* de 645 cv. Lleva cuatro ametralladoras y su velocidad oficial es de 372 kilómetros por hora.

Del bimotor de reconocimiento costero *Avro 652 A*, llamado en la R. A. F. *Anson*, se han pedido hasta cerca de 200 ejemplares, con los que se dotarán, entre otras unidades, siete nuevas escuadrillas de misiones generales.

A los antiguos cazas *Hawker Fury* se les está cambiando el motor *Rolls-Royce Kestrel II-S* por el nuevo *Kestrel VI* sobrealimentado, con lo que su velocidad debe llegar, por lo menos, a 385 kilómetros por hora.

También se han encargado varios hidroaviones de canoa *Vickers Supermarine Stranraer,* bimotor *Bristol Pegasus.* El prototipo lleva *Pegasus III* de 750 cv., pero sin modificar la estructura pueden montarse *Pegasus X* de 920 cv., que mejoran enormemente las performances. Puede utilizarse para bombardeo, transporte de torpedos, gran reconocimiento e instrucción de pilotaje y navegación.



Fiesta de la Aviación Roja, en Moscú. Una escuadrilla de bombardeo ligero destruye una maqueta de estación ferroviaria, montada al efecto en el aerodromo de Tushino.

Un nuevo hidro de gran porte

Por primera vez se han divulgado las características del gran hidro de canoa *Short Sarafand,* ensayado en 1932 y sometido desde entonces a estudio y perfeccionamiento. Su primera designación conocida fué *R 6/28.*

Se trata de un biplano de canoa central y pequeños flotadores de ala, provisto de seis motores *Rolls-Royce Buzzard,* encerrados en tres carenas de a dos. La potencia unitaria oscila entre 825 cv. a 2.000 revoluciones por minuto, y 930 cv. a 2.300.

La carga normal de combustible es de 9.600 litros en cuatro depósitos alojados en el plano superior. En el ala inferior existen otros dos tanques capaces para una carga adicional de 5.800 litros.

El casco está dividido en varios departamentos. En la proa se alojan el ancla con su cabrestante, un bombardero con su visor, y una ametralladora. A continuación va el puesto de pilotaje con dos asientos en tándem y doble mando. En el compartimiento siguiente se alojan los cuadros de mando para los mecánicos y las cartas para el navegante. Sigue el cuarto de oficiales, con cuatro literas plegables y una mesa. El departamento siguiente va dividido en hueco de acceso al interior y cocina. A continuación se extiende la cámara de la tripulación. Otro compartimiento lleva dos literas, hélices y material de repuesto. Hacia el centro del casco existe un puesto superior de tirador y otro a cola.

El aparato tiene una envergadura de 36,60 metros, por 27,25 de longitud y 322 metros cuadrados de superficie.

El peso vacío es de 20.300 kilogramos, con una carga útil total de 11.470 kilogramos, de los que 2.710 son de carga militar. El peso en vuelo asciende a 31.770 kilogramos.

Las performances oficiales son: velocidad máxima, 241,5 kilómetros por hora; subida inicial, 3,8 metros por segundo; techo práctico, 3.970 metros; alcance a plena carga, 2.340 kilómetros. Despegue con peso de 31,77 toneladas, en 47,5 segundos.



En la fiesta de la Aviación Roja, celebrada en Moscú el día 18 de agosto, uno de los números consistió en el lanzamiento, con paracaídas, de ciento cincuenta aviadores, entre los que figuraba un grupo de veinte muchachas. Muchos de ellos abrieron a la vez dos paracaídas, como puede verse en la foto.

Nuevas escuelas

Para facilitar la ampliación de la R. A. F., se abrirán a fines de este año y principios del próximo cinco escuelas de pilotaje numeradas del 7 al 11 y situadas en Peterborough, Montrose, Thornaby, Ternhill y Wittering. Las nuevas escuelas dependerán del comandante de la Zona Aérea Interior (Inland Area).

ITALIA

Maniobras aéreas en el Norte

En los días 8 y 9 de agosto se desarrolló en la región de Venecia, Trento y Padua una maniobra aérea en la que participaron las unidades de la primera zona, a saber: cuatro regimientos de Aviación, una escuadrilla de reconocimiento lejano, servicios logísticos, de enlace y de señales. El número de aviones participantes fué de 180.

El tema consistió en un ataque diurno a Milán por formaciones de bombardeo procedentes del Norte y que atravesarían la frontera en la zona del Alto Adigio; dos regimientos de caza acampados en Milán y Brescia tratarían de interceptar el ataque.

La maniobra ha permitido experimentar numerosos problemas de empleo del arma aérea, y más concretamente la posibilidad efectiva de protección de Milán contra los ataques aéreos diurnos efectuados con material moderno.

El día 8 de agosto las unidades de la cuarta brigada de bombardeo, mandadas por el general Bernasconi, y las de la segunda brigada de caza, a las órdenes del general Mazzucco, se dedicaron a elaborar, respectivamente, los planes de ataque

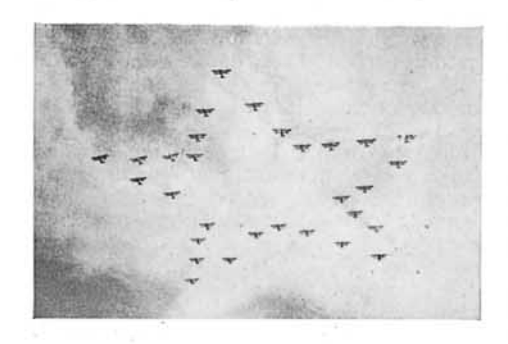


Con ocasión de celebrarse un gran festival de la Aviación rumana, desfilan unas escuadrillas sobre el monumento a los héroes del aire, en Bucarest.

y defensa del territorio nacional, aplicando los últimos principios de táctica aérea.

El día 9 por la mañana los regimientos de bombardeo avanzaron en columnas escalonadas por diversos itinerarios que burlando la vigilancia aérea establecida debían convergir en el objetivo del ataque.

Los aviones de reconocimiento lejano, al recibir la alarma enviada desde la frontera, irradiaron a grandes alturas hacia la zona del supuesto ataque, manteniendo continuo enlace radiotelefónico con los puestos de acecho, con las bases y con las unidades de caza lanzadas al encuentro de los bombarderos. Los aviones de reconocimiento actuaron con eficacia magnífica orientando a los de caza con gran exactitud, mediante la cual les fué posible interceptar, dispersar y abatir a diversas unidades de bombardeo.



Fiesta de la Aviación soviética. Un grupo de treinta aparatos forman la estrella de cinco puntas, emblema del régimen soviético.

A pesar de estas reacciones defensivas, las unidades atacantes lograron concentrarse a gran altura sobre la ciudad de Milán, lanzando en diversas direcciones oleadas de ataque, algunas de las cuales pudieron bombardear sin ser en absoluto molestadas.

En general, las operaciones se han desarrollado hacia los 5.000 metros de altura, sobre terrenos montañosos, en condiciones atmosféricas extraordinariamente desfavorables.

Las unidades han actuado todas de modo insuperable, incluso alguna que recientemente ha sido constituída en sustitución de otras enviadas al Africa Oriental. Asimismo, el personal ejecutante estuvo integrado por veteranos mezclados con reservistas de reciente incorporación.

Como ya era sabido, entre las numerosas enseñanzas recogidas en esta maniobra, subsiste la convicción de la dificultad de interceptar ataques aéreos, aun disponiendo de una defensa aérea y terrestre de primera categoría.

Los gastos de Aviación colonial

Los gastos de Aviación colonial, consignados para el ejercicio económico que empezó el 1 de julio, ascienden en total a 37.318.100 liras. De esta cantidad corresponden 14.845.000 liras a la Tripolitania y 14.725.000 a la Cirenaica; el conjunto de ambas partidas (29.570.000 liras) es la consignación de la que puede disponer el mando aeronáutico de Libia.

Por lo que se refiere a las colonias de Africa Oriental, en las que actualmente se polariza la actividad bélica en torno a Abisinia, tienen una asignación mucho menor. En efecto: Eritrea dispone de 4.400.100 liras y Somalia de 3.348.000; entre las dos, 7.748.100 liras.

Las partidas a las que ha de atenderse con estas consignaciones son: haberes del personal de Aviación, dietas y licencias, misiones especiales, entretenimiento, reparación y renovación del material volante, alojamientos, laboratorios, transportes, carburantes, lubricantes, entretenimiento de aeropuertos y campos eventuales, oficinas, etc.

Los presupuestos de Libia comprenden una parte extraordinaria, en la que se incluyen consignaciones para indemnizaciones especiales, adquisición de aviones y motores, nuevas construcciones y propiedades del Estado, entretenimiento del material e inmuebles, alojamientos, etcétera.

Las cifras anteriores corresponden a los gastos ordinarios en tiempo de paz y, como es lógico, no incluyen los que actualmente se realizan con vistas a la posible campaña con Abisinia.

Medidas de defensa antiaérea

Con objeto de coordinar convenientemente el funcionamiento de todos los cuerpos municipales de bomberos para caso de ataques aéreos, el Consejo de Ministros ha decretado la constitución de un solo cuerpo de funcionarios estatales, integrado por aquéllos.

Becas de pilotaje

El Ministerio del Aire ha consignado la cantidad de 100.000 liras para conceder cincuenta premios de 2.000, destinados a otros tantos títulos de piloto de segundo grado para aspirantes civiles.

Los mandos del Africa Oriental

Un reciente decreto reúne bajo un solo mando las fuerzas aéreas de Eritrea y Somalia. El nuevo mando de la Aviación del Africa Oriental dependerá técnica y administrativamente del Ministerio del Aire, y para lo relativo al empleo de las unidades aéreas, dependerá del Alto Comisario y se pondrá en relación con los comandantes de las fuerzas militares terrestres destacadas en el territorio.

Ejercicios de bombardeo de buques

En aguas de Spezia se han efectuado recientemente, en presencia del Duce, unos interesantes ejercicios de bombardeo aéreo de buques de guerra.

El crucero acorazado *San Marco*, dirigido por medio de las ondas hertzianas desde el crucero *Zara*, ha sido bombardeado durante cuatro horas por varias escuadrillas de aparatos terrestres e hidroaviones. Después hizo sobre el buque blanco un ejercicio de tiro de cañón el crucero *Fiume*. Todos los ejercicios citados tuvieron magnífico resultado.

TURQUIA

Aumento de la Aviación Militar

El Gobierno turco ha decidido emplear todos los medios hábiles, incluso la suscripción popular, para crear rápidamente una fuerza aérea de 800 aviones, de ellos 500 del tipo más moderno.

La propaganda de la suscripción la dirige personalmente el jefe del Gobierno.

Tanto la Aviación militar como la civil dependen en Turquía del Ministerio de la Guerra.

El pasado año se han adquirido numerosos aviones en Francia, Inglaterra y Estados Unidos. Numerosos oficiales y tropa de Aviación acuden a Rusia a recibir la instrucción aeronáutica.

En el año actual han sido ya adquiridos con el producto de las colectas 26 aviones militares. También se presta extraordinaria atención a la defensa antiaérea y a la ejecución de maniobras.

Aeronáutica Civil

Records homologados por la F. A. I.

La Federación Aeronáutica Internacional ha homologado últimamente los siguientes records internacionales:

CLASE A (esféricos). — *Segunda categoría.* — *Distancia* (Alemania). Eug. Stüber y Werner Schäfer, de Bitterfeld (Alemania) a Pasarij (Rusia), el 25 y 26 de marzo de 1935. 1.203,6 kilómetros.

Séptima categoría. — *Altura* (Polonia). L. J. Burzynski, en Ledyonovo, el 28 de marzo de 1935. 9.437 metros.

CLASE C (aviones con motor). — *Velocidad sobre 100 kilómetros* (Francia). Maurice Arnoux, sobre *Caudron C. 460,* motor *Renault Bengali,* en Etampes, el 19 de mayo de 1935. 469,360 kilómetros por hora.

* *Velocidad sobre 1.000 kilómetros* (Francia). Los mismos piloto, material y fecha. 447,371 kilómetros por hora.

Records con carga comercial. — *Velocidad sobre 1.000 kilómetros,* con carga de 1.000 y de 2.000 kilogramos. (Estados Unidos.) — Tomlinson y Bartles, sobre *Douglas D. C. 1,* bimotor *Wright* de 710 cv. 308,470 kilómetros por hora.

Se homologan al propio tiempo otros seis records del mismo avión y equipo, con las mismas cifras consignadas en el número 39, página 310, de REVISTA DE AERONÁUTICA.

CLASE C bis (hidroaviones). — * *Distancia en línea recta* (Francia). Hébrard y tres más, sobre *Latécoère 300,* tetramotor *Hispano Suiza* de 650 cv., de Cherburgo a Zinguinchor, en 22 y 23 de junio de 1935. 4.338,1 kilómetros.

* *Distancia en línea recta.* — (Italia). Stoppani y Babbi, sobre *Cant Z. 501,* bimotor *Isotta-Fraschini Asso 750 R.,* de Monfalcone a Berbera, en 16 y 17 de julio de 1935. 4.929,697 kilómetros. (Record que anula el anterior.)

Hidroaviones ligeros de segunda categoría. — * *Distancia en línea recta* (Estados Unidos). King, sobre hidroavión *Aeronca,* motor de 36 cv. 355,988 kilómetros.

CLASE C ter (anfibios). — * *Velocidad sobre 100 kilómetros* (Estados Unidos). E. E. Aldrin, sobre anfibio *Douglas Dolphin,* bimotor *Pratt & Whitney Wasp* de 450 cv., el 15 de mayo de 1935. 257,143 kilómetros por hora.

* *Velocidad sobre 100 kilómetros* (Estados Unidos). Burke, sobre anfibio *Grumman J. F. 2,* motor *Wright* de 700 cv. 279,938 kilómetros por hora. (Record que anula el anterior.)

* *Velocidad sobre 1.000 kilómetros* (Estados Unidos). H. Richman y G. Dautkirch, sobre anfibio *Sikorsky S. 39,* motor *Pratt & Whitney* de 300 cv., el 10 de febrero de 1935. 160,854 kilómetros por hora.

Records con carga comercial. — *Carga de 500 kilogramos.* — *Altura* (Estados Unidos). Burke, sobre anfibio *Grumman,* motor *Cyclone* de 700 cv. 5.449 metros.

RECORDS FEMENINOS. — *Altura* (Francia). Maryse Hilsz, sobre biplano *Morane 275,* motor *Gnome-Rhône K. 9,* el 17 de junio de 1935. 11.289 metros.

Altura (Italia). Marquesa Carina Negrone, sobre *Caproni 113 R.,* motor *Bristol Pegasus S. 2* de 502 cv., el 20 de junio de 1935. 12,043 metros. (Record que anula el anterior.)

RECORDS DE TRAYECTOS. — *Segunda categoría* (dos personas). — Los Angeles-Nueva York (Estados Unidos). D. W. Tomlinson, Sned y Redpath, sobre *Douglas D. C. 1,* bimotor *Wright Cyclone* de 710 cv., el 30 de abril de 1935. Duración, once horas, cinco minutos y cuarenta y cinco segundos. Velocidad del record, 356,365 kilómetros por hora.



Competición de la King's Cup inglesa. En primer término, varios alumnos de la Escuela Técnica De Havilland revisan el motor del avión *T. K. 2,* construído por ellos para disputar la Copa del Rey, en cuya importante prueba logró una excelente clasificación.

ALEMANIA

Realización del vuelo muscular

El día 31 de agosto, en el terreno de Rebstock (Francfort), el piloto Dunnbeil logró realizar, a alturas de unos cuantos metros, varios vuelos de 200 a 235 metros de longitud, con sus propios medios.

El aparato utilizado para ello es un planeador muy ligero, con peso de unos 50 kilogramos, en los que se incluyen una hélice movida por medio de unos pedales. El avión ha sido construído por los ingenieros Haessler y Villinger.

El avión de Dunnbeil es un monoplano parasol de 13,5 metros de envergadura y 5,5 de longitud, construído enteramente de madera, con revestimiento contrapeado. Todos los mandos se efectúan a mano, ya que los pies del piloto accionan unos pedales que mediante una multiplicación hacen girar una hélice de 1,20 metros de diámetro a un régimen de 500 a 600 revoluciones por minuto.

El lanzamiento se efectúa mediante la tracción de cinco sandows de caucho anclados en tierra, con una tensión correspondiente al triple de su longitud en reposo. Ya en el aire, el movimiento de los pedales produce el vuelo muscular.

Como se recordará, existe en Francfort un premio de 5.000 marcos para el primer aviador que vuele por sus propios medios sobre un circuito de un kilómetro. Dunnbeil y los constructores de su avión han recibido una prima de 18.000 francos.

ESTADOS UNIDOS

La producción aeronáutica

Según las últimas estadísticas, la industria nacional ha producido en 1934, 1.209 aviones militares y civiles, contra 1.057 en 1933. Los aparatos militares producidos en 1934 fueron 437, con 688 motores, contra 466 y 860, respectivamente; en 1933. Sin embargo, por tratarse de tipos más modernos y costosos, su importe fué aproximadamente el mismo, ascendiendo en 1934 a 8.836.509 dólares los aviones y 5.162.710 los motores.

En los aparatos comerciales, la producción registra un notable aumento en 1934. Se construyeron 772 aviones y 2.048 motores, contra 591 y 1.120 en 1933. El importe respectivo de estos aparatos y motores del pasado año, fué de 9.957.602 y 10.270.500 dólares, dándose el caso de que los motores empleados en los aviones comerciales han costado más que las células, en conjunto.

La exportación de material aeronáutico ha experimentado un notable aumento en el último año, ascendiendo, en total, a 17.548.181 dólares, contra 9.155.882 en 1933. La cifra citada se descompone en 8.258.484 dólares para aeroplanos, 4.383.101 para motores y 4.906.596 para material diverso.

La estadística de exportación, por países, muestra que el primer cliente de Estados Unidos es China, con 3,7 millones de dólares; seguida de Rusia, con 3,3



Los aviadores escandinavos Thor Solberg, piloto (a la izquierda) y Paul Oscanyan, radio (a la derecha), en el anfibio que han utilizado para su vuelo Nueva York-Bergen, por la ruta ártica.

millones; Alemania, con 1,7, y otros muchos países, figurando España en el lugar 44, con 14.382 dólares; Rusia, que no ha comprado ningún avión ni paracaídas, es, en cambio, el primer comprador de motores americanos, con 405 unidades; la sigue Alemania, que compró 213 motores y ocho aeroplanos. Las mayores ventas de aeroplanos se hicieron a China, con 132; Colombia, con 78, y Méjico, con 46. En paracaídas los mejores clientes son, por este orden: Turquía, Brasil y Portugal. La mayoría de los países europeos, entre ellos España, no compra paracaídas a Estados Unidos. Rusia hizo en 1932 la compra más importante que de este artículo se registra, con 105.000 dólares, y desde aquel año no ha vuelto a adquirir paracaídas, ya que tomó una licencia de construcción norteamericana. Se advierte también una tendencia general a nacionalizar el paracaídas, cuyas exportaciones vienen disminuyendo desde años anteriores.

Las cifras de exportación de motores son, a nuestro juicio, reveladoras de la existencia de una técnica — la del motor de gran potencia refrigerado por aire — en la que importantes potencias europeas no han conseguido todavía producir material comparable al americano.

El número de aeropuertos

Según los datos oficiales de fin de 1934, el número de aeropuertos de Estados Unidos asciende a 2.280, de los que 653 están iluminados para vuelo nocturno.

Los aeropuertos municipales son 697; los comerciales, 576, y los auxiliares, 568. Hay 256 escalas intermedias, 58 aerodromos militares, 24 de la Marina, 48 privados, 33 de gestión estatal y 20 diversos. En proyecto existen otros 26 aeropuertos.

El peligro de la formación de hielo

Durante el año 1934 hubieron de interrumpirse 26 servicios de pasajeros a causa de formación de hielo en los carburadores. En dos accidentes investigados se descubrió hielo en el venturi de un carburador, suponiéndose que si los calentadores de aire hubiesen funcionado eficazmente, se hubieran evitado ambas caídas.

Se ha llegado a deducir que cuando la calefacción es normal a la velocidad de crucero, y el avión entra en una zona de aire frío húmedo cuya mala visibilidad obliga al piloto a reducir gases, inmediatamente puede empezar a formarse hielo en los venturis. La rápida aspiración del aire y la evaporación del carburante ocasionan una caída de temperatura que llega a 29 grados, produciéndose torbellinos de nieve que obstruyen los tubos de aspiración.

El Departamento de Comercio ha dado instrucciones para que los pilotos usen con cuidado el control de altura sobre la mezcla, y fuercen la calefacción en las bajas temperaturas. Si el material empleado no responde debidamente, serán restringidos los vuelos en tiempo húmedo y frío.

Nueva travesía transcontinental

Con ocasión de las tradicionales carreras de Cleveland, se disputó el 31 de agosto último el trofeo Bendix, adjudicado al vuelo Los Angeles-Cleveland (3.300 kilómetros) en un tiempo mínimo. El premio fué ganado por el piloto Howard, sobre un avión de su propia construcción con tren fijo y motor *Wasp Senior*. Volando a una altura de 6 000 metros, con inhalador de oxígeno, invirtió ocho horas y treinta y ocho minutos, a una media de 385 kilómetros por hora.

Roscoe Turner, que hizo el vuelo a ras de tierra con tres escalas, en un *Wedell-Williams-Hornet* de 1.000 cv., llegó veinte y tres segundos después.

FRANCIA

La copa Hélène Boucher

El 31 del pasado agosto se disputó en Buc la copa Hélène Boucher, establecida en memoria de la malograda aviadora de este nombre. Es una prueba de velocidad pura, para pilotos femeninos exclusivamente. El trayecto de la carrera, de Buc a Cannes, mide 689 kilómetros.

De las siete competidoras que tomaron la salida, tres hubieron de retirarse. Las otras cuatro terminaron el recorrido a velocidades superiores a 200 kilómetros-hora de media.

Además del trofeo, la prueba estaba dotada con premios en metálico por 51.000 francos, de los que el primero, de 40.000, fué adjudicado a la ganadora, Maryse Hilsz, que sobre avión *Bréguet 27-4*, motor *Gnome-Rhône K-14* de 770 cv., invirtió dos horas, veintinueve minutos y seis segundos, a una media de 277,263 kilómetros-hora. Efectuó el trayecto entre los 4.000 y los 5.000 metros de altura.

Concursos de modelos reducidos

En el concurso de modelos organizado por la Liga Aeronáutica de Francia y el Club Avia, se presentaron 34 aparatos de diversas sociedades y constructores. Se lograron vuelos hasta de tres minutos.

La Liga nombrada, bajo el patronato del Ministerio del Aire, organiza en París una exposición de modelos reducidos, que se celebrará en los salones del Aero Club de Francia. La exposición tendrá carácter internacional y la inscripción será gratuita.

El Aero Club de Moissac organiza también un concurso para modelos con motor. Ofrece al que supere el record local de duración una copa y un premio de 300 francos.

El Modèle Air Club de Francia, y el semanario *Les Ailes*, organizan también frecuentemente concursos para modelos reducidos, con los que se tiende a despertar la conciencia aeronáutica entre la juventud francesa.

Un modelo vuela tres kilómetros

En un reciente concurso de modelos reducidos realizados en Albert, por el Club de Modelos Maurice Weiss, un modelo construído por M. Le Cozannet ha volado más de 3.000 metros, a una altura de 150.

El aparato es de fuselaje normal, despegó desde el suelo, y aprovechó algunas ascendencias térmicas, siendo perdido de vista por los cronometradores al cabo de once minutos y treinta y cinco segundos de vuelo.

INGLATERRA

La King's Cup

La XIV Copa del Rey se ha disputado este año durante los días 6 y 7 de septiembre. El Aero Club de la Gran Bretaña, encargado de la organización de la importante prueba, ha procurado adaptar el reglamento a la participación de un gran número de concurrentes. Este año se ha dividido a los aparatos en dos categorías, según que tuviesen potencias inferiores o superiores a 150 cv.

El circuito a recorrer en la primera manga ha sido este año de considerable desarrollo, ya que constituye casi una vuelta a Inglaterra. En efecto, partiendo de la base de Hatfield, pasaba por Newcastle, Edimburgo, Renfrew, Stranraer, Newtownards, Dalbeattie, Blackpool, Woodford, Cardiff y Hatfield, cubriendo más de 1.500 kilómetros y cruzando dos veces el mar de Irlanda.

Como de costumbre, se dispuso un handicap con arreglo a las performances oficiales teóricas de los aviones concurrentes, a fin de espaciar el vuelo de éstos en el gran circuito y de permitirles llegar casi reunidos en el circuito final.

Este circuito, a recorrer el segundo día, estaba formado por el triángulo Hatfield-Broxbourne-Henlop, con un total de 80 kilómetros a recorrer siete veces.

Se han inscrito menos aparatos que el pasado año, y el número de tipos diferentes era asimismo menor. Acudieron trece aviones *Miles*, ocho *Percival* y otros de diversos modelos. Como novedades, un *D. H. Comet*, un biplano de la serie *Dragon*, el *D. H. 90*, bimotor *Gipsy Major*, con alas de diferente envergadura, a modo de sesquiplano; una nueva versión del *Miles Hawk;* otra del *Comper Streak*, con tren replegable; un bimotor *Monospar S. T. 12*, tren replegable; un monoplano cabina de ala baja, el *T. K. 2*, construído expresamente por los alumnos de la Escuela Técnica De Havilland; un *Cupid*, monoplano semejante al anterior, de la British Aircraft; etc. Los motores son, como de costumbre, *Gipsy, Cirrus, Lynx* y *Genet*, con gran predominio del primero en sus versiones *Major* y *VI*.

Para la primera manga tomaron la salida 29 concurrentes, con intervalos de quince segundos. Se registraron diversos incidentes y accidentes, ninguno de consecuencias fatales. El piloto Henshaw, con *Miles Hawk*, perdió la hélice sobre el mar de Irlanda, en cuyas aguas se posó, siendo recogido por un buque. Se calificaron en este primer día 20 participantes, quedando eliminados los otros nueve.

En el segundo día, la mayor velocidad fué efectuada por el piloto Percival, sobre su avión *Mew Gull-Gipsy VI*, inscrito por el duque de Kent, alcanzando 336,281 kilómetros por hora.

Se clasificó como ganador de la Copa el piloto Tommy Rose, sobre *Miles Falcon-Gipsy VI*, que a pesar de un handicap de cerca de media hora, se colocó en cabeza, haciendo 283,6 kilómetros por hora, mientras que su velocidad oficial era solamente de 253.

El primero de los aparatos de menos de 150 cv., fué el *Miles Hawk Trainer-Gipsy Major*, del teniente Edwards, que alcanzó 253 kilómetros por hora.

Se adjudicó la Copa del Rey y premio de 500 libras de Lord Wakefield al piloto Tommy Rose; premio Wakefield, de 200 libras, a H. R. Edwards; y premio Wakefield de 100 libras al tercero, Cathcart Jones.

Es curioso comparar en conjunto las características del material inscrito este año. En efecto, de 36 aparatos, 33 son monomotores y tres bimotores; dos biplanos contra 34 monoplanos, de los que cuatro son de ala alta y 30 de ala baja; 12 llevan carlingas abiertas y 24 cabina cerrada; cinco llevan tren de aterrizaje fijo sin carena; 24 tren fijo con carena o pantalones; siete tren replegable.

A esta misma competición acudieron en 1933: 18 monoplanos de ala alta, ocho de ala baja y nueve biplanos. En 1934, 20 monoplanos de ala baja, 10 de ala alta y 13 biplanos. Se marcó, pues, el predominio del tipo primeramente nombrado; en 1935 se acentúa este predominio — extensivo ya a otros aviones no de turismo — y se acusa la casi desaparición del biplano, del que cabe decir otro tanto. En 1933 y 1934 era casi idéntico el número de las cabinas abiertas y cerradas; ahora el número de éstas es doble.

Este año aparece en sensible proporción el tren replegable, antes casi proscrito de este material. En cuanto a los motores, que en 1933 oscilaban entre 75 y 130 cv., en 1934 pasaron a tener de 80 a 200 cv.; este año sus potencias figuran entre los 120 y los 240 cv.



Empleo de la Aviación contra las plagas del campo. En el estado de Washington, un autogiro de modelo antiguo extiende sobre una zona infestada una nube de gases tóxicos para los insectos.

ITALIA

El raid del Littorio

El Real Aero Club de Italia ha organizado una importante competición internacional que, con el título de Raid del Littorio, ha sido disputada en la última semana de agosto. Esta competición, reservada a los aviones de turismo de todas las categorías, viene a continuar la interrumpida tradición del llamado *Giro Aereo d'Italia*, suspendido en 1931.

Sin embargo, las normas inspiradoras de la prueba son muy distintas, pues ahora se pretende estimular el verdadero turismo aéreo, permitiendo participar con probabilidad de éxito a cualquier piloto, con cualquier tipo de avión de turismo.

Con este objeto, la prueba se divide en dos partes: un raid desde un punto a elegir, hasta Roma, en los días 24 y 25 de agosto, y un circuito con salida y retorno en dicha capital, durante los días 27 al 30. Las fórmulas establecidas favorecen al mayor número de ocupantes del avión, al mayor recorrido en el raid para llegar a Roma, y la mayor velocidad media en ambas partes de la competición. En el denominador de las fracciones representativas del número de puntos, figura solamente la potencia del motor y la carga alar.

El circuito alrededor de Italia se divide, a su vez, en cuatro etapas: 1.ª, Roma-Littoria-Sessa-Nápoles, sin escala; 2.ª, Nápoles-Bari-Pescara-Loreto-Falconara-Rímini, con escalas en Bari y Pescara; 3.ª, Rímini-Ferrara-Mantua-Milán-Venecia, con escalas en Ferrara y Milán, y 4.ª, Venecia-Bolonia-Montecatini-Pisa-Roma, con escalas en Bolonia y Pisa. La longitud respectiva de estas cuatro etapas es de 199, 703, 566 y 511 kilómetros, o sea, en total, 1.979 kilómetros. Las etapas se han disputado en los días 27, 28, 29 y 30 de agosto, respectivamente.

Como el tiempo invertido en las escalas queda completamente neutralizado, cada concurrente puede permanecer el que desee en los puntos de mayor interés turístico, ya que sólo interviene en la fórmula la velocidad media desarrollada en las horas de vuelo efectivo, que estarán comprendidas entre las seis y las diez y ocho horas de cada día.

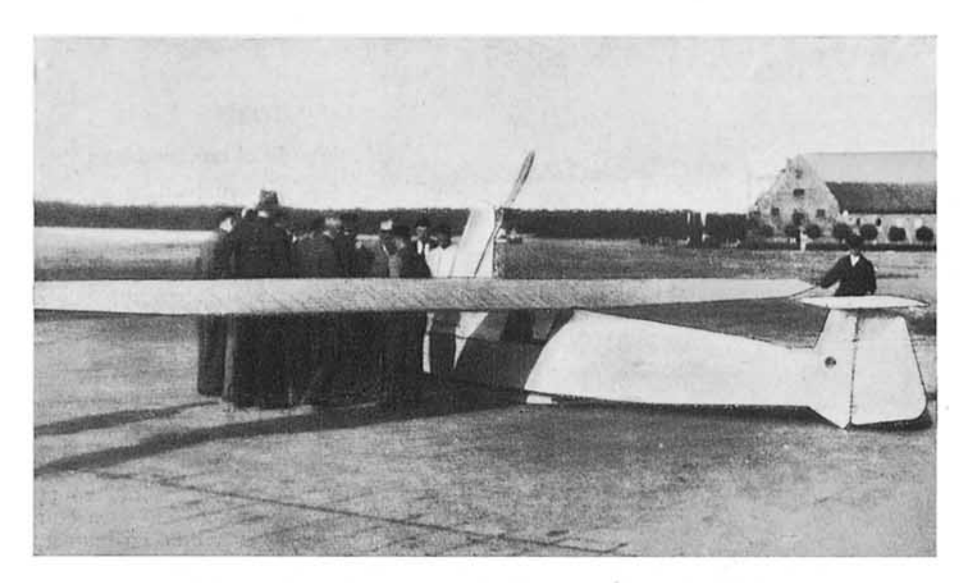
La clasificación general se ha efectuado sumando los puntos obtenidos por cada uno de los concurrentes en una y otra prueba.

Ha sido extraordinario el número de concurrentes. Se inscribieron, en efecto, 79 aparatos, de los que 51 eran italianos, 20 franceses, tres checos, dos austriacos y uno de Bélgica, Inglaterra y Suiza. Participaron, pues, siete naciones. Los aparatos fueron sumamente variados, y entre los pilotos figuraron varios de notoria fama.

El primer premio consistió en una copa del Duce y 25.000 liras, para la clasificación general; trofeo de la Lupa y 5.000 liras, para la clasificación parcial del raid; copa del Ministerio del Aire y 5.000 liras, para la clasificación parcial del circuito. En total se repartieron 133.000 liras en metálico y numerosos trofeos y objetos de arte.

De los 79 aparatos inscritos, tomaron la salida 64, llegando a Roma 56, después de realizar el raid obligatorio. Iniciaron en Roma el circuito 56, regresando 37. El tiempo fué en general favorable y no se registró ningún accidente, ni tampoco averías de motor.

La clasificación fué la siguiente: Raid preliminar: 1.º, Parodi (Italia), sobre *Miles*



Realización del vuelo con fuerza muscular. Un aspecto del planeador con pedales que, construído por Haessler y Villinger y pilotado por Dunnbeil, ha logrado despegar y efectuar vuelos de más de 200 metros de longitud, a algunos metros sobre el suelo.

Falcon-Gipsy Major, con 3.598 kilómetros; 2.°, Foglia (Italia), sobre *Puss-Moth-Gipsy III*; 3.°, Niclot (Italia), sobre *Breda 33-Gipsy III*. Circuito: 1.°, Niclot, sobre *Breda 33-Gipsy III*; 2.°, Kalla (Checoslovaquia), sobre *Praga B. H. 111-Walter Junior*; 3.°, Cambournac (Francia), sobre *Caudron Aiglon-Renault*. Clasificación general: 1.°, Niclot; 2.°, Parodi «Lattuga»; 3.°, Foglia.

La industria italiana presentó en esta competición algunos prototipos nuevos: El *Cant. Z. 1010*, monoplano de ala alta, cabina de cuatro plazas, motor *Gipsy Major* de 120 cv., con velocidades de 65 a 206 kilómetros-hora. El *Lictor 90*, monoplano de ala baja, de dos plazas contiguas en cabina, motor *Fiat A. 50* de 85 cv., con velocidades de 90 a 180 kilómetros-hora. El *S. A. I.-1*, sesquiplano biplaza, abierto, con motor *Fiat A. 54* de 140 cv. y velocidades de 85 a 220 kilómetros-hora. Y el *S. A. I.-2*, monoplano de ala baja, cabina de cuatro plazas e igual motor que el anterior, velocidades de 85 a 240 kilómetros-hora. Alguno de estos aparatos ha sido construído para acudir al concurso de avionetas recientemente anunciado.

Un nuevo avión de turismo

Han tenido efecto las pruebas de un nuevo avión de turismo, el *F. N. 305*, construído por los hermanos Nardi.

Se trata de un monoplano de ala baja cantilever, monoplaza de gran turismo. La construcción es mixta de metal y madera, y el avión lleva dispositivos de hipersustentación y tren replegable. El motor es de enfriamiento por aire, de 180 a 200 cv., con hélice metálica.

El avión, cuyas velocidades en pruebas han oscilado entre 80 y 300 kilómetros por hora, tiene las siguientes características: envergadura, 8,30 metros; longitud, 7,27; altura, 2,10; superficie, 11,90 metros cuadrados; peso vacío, 540 kilogramos; peso en vuelo, 840; coeficiente de seguridad, 14.

Se calcula al avión un techo de 7.500 metros, una subida a 5.000 en menos de veinte minutos y un alcance máximo de 800 kilómetros.

Nuevos instrumentos de a bordo

La Filotécnica Salmoiraghi ha construído un instrumento destinado a medir instantáneamente la esencia consumida y la que queda en los depósitos. El aparato permite apreciar el consumo kilométrico de combustible y deducir el mejor régimen de vuelo, mejorando así la autonomía.

Una regla de cálculo construída por la misma casa, permite corregir las indicaciones de los anemómetros.

Guillermo Marconi ha creado un nuevo aparato radiogoniométrico de avión, provisto de un cuadro orientable circular, con el cual resulta sumamente sencillo medir la demora del avión con respecto a cualquier señal radiotelegráfica conocida.

Un nuevo motor

La Sociedad Isotta Fraschini ha construído un nuevo motor, el *Asso XI-R.*, recientemente homologado.

Se trata de un motor de doce cilindros en V, enfriado por agua y provisto de reductor, estando prevista la adaptación de un compresor. La potencia actual es de 840 cv. a 2.250 revoluciones por minuto. El peso másico es de 0,744 kilogramos por cv., incluyendo el agua y el aceite. El motor consume 215 gramos de combustible y ocho de lubricante por cv. por hora.

Para el vuelo humano

El Consejo del Aero Club ha establecido un premio de 100.000 liras para el primer italiano que consiga resolver prácticamente el problema del vuelo humano con fuerza muscular.

NORUEGA

Un vuelo transatlántico

El piloto Thor Solberg, acompañado del mecánico Pablo Oscanyan, han realizado un vuelo transatlántico a bordo de un anfibio *Loening*, motor *Wright Cyclone*, llamado *Leif Erickson*. Los aviadores escandinavos salieron de Nueva York el 18 de julio. Tres horas más tarde amaraban en el río San Lorenzo, para continuar a Cartwright (Labrador), de donde salieron el 28 para llegar el mismo día a Julianehaab en Groenlandia. El 30 ganaron Angmaksalik en la costa oriental y el 3 de agosto amaraban en Reykjawik (Islandia).

Finalmente, los aviadores rindieron viaje en Bergen (Noruega) el día 17 de agosto.

U. R. S. S.

Fiesta de la Aviación

El 18 del pasado agosto se celebró en Rusia la llamada Fiesta de la Aviación Soviética. En las principales poblaciones se desarrollaron diversas manifestaciones aeronáuticas, a base de vuelos sin motor y lanzamientos con paracaídas. La fiesta tuvo su culminación en el aerodromo militar de Tushino, junto a Moscú.

Un grupo de 48 aviones *R-5*, de la Academia Aeronáutica Militar, trazaron sucesivamente en el cielo el nombre del dictador rojo Stalin, las iniciales S. S. S. R. de la Unión Soviética, la fecha 18-VIII, la insignia de la Aviación Roja (una hélice alada) y la estrella de cinco puntas, símbolo del Soviet. Se lanzaron también 22 globos esféricos y saltadores, con divisas y retratos de personalidades del régimen.

Una escuadrilla de diez aviones de combate hizo una demostración de bombardeo en ataque rasante al suelo. Cinco aviones nuevos de caza, con tren replegado, pasaron ante las tribunas a 400 kilómetros por hora, simulando después un combate aéreo entre sí.

Actuó seguidamente la Aviación civil, presentando un nuevo avión de 12 pasajeros, el *KHAI-1*, con tren replegable. Después evolucionaron tres autogiros tipos *A-7* y *A-8*.

Desfilaron varios trenes aéreos. Los planeadores remolcados que los componían se fueron soltando, para aterrizar ante las tribunas, después de haber descendido realizando diversas acrobacias.

Uno de los números más espectaculares del programa consistió en el lanzamiento simultáneo de 150 paracaidistas de uno y otro sexo, algunos de ellos utilizando dos paracaídas a un tiempo. El lanzamiento tuvo efecto desde un pentamotor *ANT-14* y seis tetramotores de bombardeo tipo *T. B.-3*.

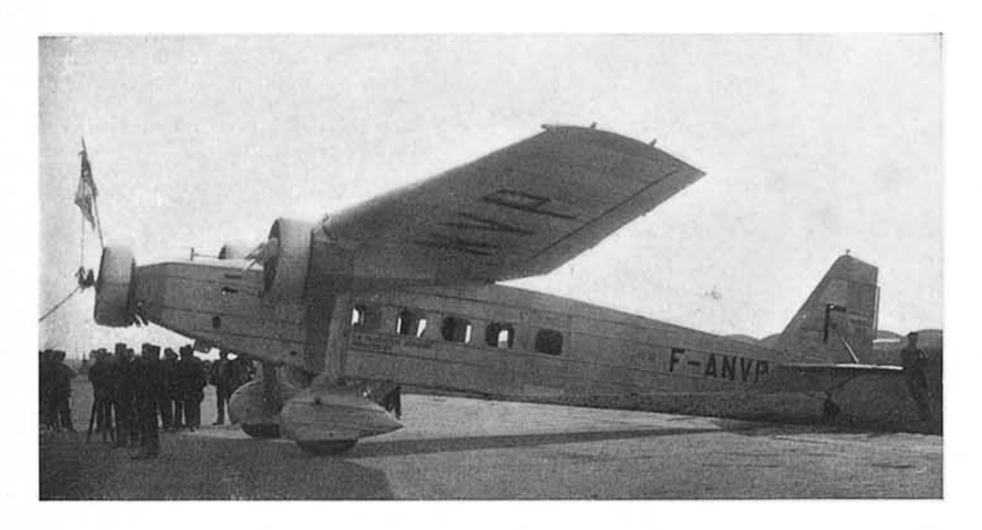
Cerró el festival un desfile de tres nuevos dirigibles semirrígidos. el *V-1*, *V-6* y *V-7*, de reciente construcción.

Un record en esférico

En las primeros días de agosto un esférico de 1.600 metros cúbicos, pilotado por Romanof, salió de Moscú y aterrizó en Kazan después de cincuenta y seis horas de vuelo.

El record oficial de esta categoría está en veintiséis horas y cuarenta y seis minutos, pero la nueva marca rusa no será homologada por no estar afiliado aquel país a la F. A. I. en aquella época.

Aeronáutica Comercial



El trimotor *Marcel Bloch - Colonial*, destinado a la línea Broken Hill-Madagascar, es bautizado en Le Bourget con el nombre de *Ville de Tananarive*.

BOLIVIA

Tráfico aéreo del L. A. B.

El tráfico del Lloyd Aéreo Boliviano, durante los meses de abril a julio de 1935 (inclusive), arroja las siguientes cifras: kilómetros volados, 151.567; pasajeros transportados, 6.107; correo, 4.739 kilogramos; carga comercial, 457.416 kilogramos.

ESTADOS UNIDOS

El alcance de la onda extracorta

El equipo de radiogoniómetros de largo alcance usado por la Pan American Airways para sus vuelos sobre el Pacífico, ha sido desarrollado sobre la base del material que el coronel Lindbergh y su esposa emplearon hace dos años sobre el Atlántico. En aquel vuelo Lindbergh logró comunicar con Nueva York cuando volaba sobre Cabo Verde, cubriendo una distancia de 6.100 kilómetros.

El nuevo sistema, tipo Adcock, emplea la onda de 50 metros (frecuencia de 6.000 kilociclos). Las estaciones terrestres tienen una antena cuadrada, con mástiles separados 30 metros entre sí.

La Pan American, en sus ensayos, ha cubierto distancias de 4.800 kilómetros, y para los itinerarios normales se considera suficiente un alcance mucho menor.

La base áerea de Wake Island

Para servir de apoyo en las nuevas líneas transpacíficas, se ha establecido una nueva base aérea en la isla Wake.

Se trata de una isla muy pequeña, que dista 5.000 millas de la costa californiana y 1.300 de las más próximas tierras habitadas. La formación de la isla es principalmente coralífera. En un abrigo provisional instalado a orillas de la laguna central, se ha establecido un centenar de personas, que formarán la colonia americana consagrada al servicio de la nueva base.

Parecen existir allí los restos de un archipiélago volcánico, del que emergen tres picos o islotes, sobre los cuales el coral ha edificado sus construcciones circulares. Las orillas son muy pendientes, y a muy corta distancia de ellas el fondo es de 240 metros. A falta de ensenadas, la base de los hidros será la laguna central madrepórica, para lo cual se está procediendo a volar las rocas de coral, a fin de practicar un canal de acceso al interior. Por mar se han llevado 1.000 toneladas de tierra vegetal para poder crear huertos y jardines sobre la madrépora.

El primer material desembarcado ha sido la estación de radio. Inmediatamente, con una instalación temporal, se estableció comunicación con la nueva estación de la isla Midway, distante 2.250 kilómetros. De día se mantendrá esta comunicación con carácter local, y de noche, la onda de Midway Island alcanzará la estación de la P. A. A. en Alameda (California).

FRANCIA

Vuelos del "D. H. Comet"

Como es sabido, hace tiempo que el Ministerio del Aire adquirió un avión *D. H. Comet* mejorado, para ensayar su empleo como avión postal y tal vez trasatlántico.

El notable piloto Mermoz ha efectuado un rápido viaje en este avión, desde París a Dakar. Días después, acompañado de Gimié, ha regresado de Dakar a París, con una escala en Casablanca. El *Comet* realizó entre Dakar y Casablanca una media de 348 kilómetros-hora, y en el total del viaje (4.300 kilómetros) una media de 339, habiendo invertido solamente catorce horas y trece minutos de vuelo.

El mismo equipo Mermoz-Gimié, con objeto de llevar a Argelia un correo especial urgente, ha efectuado el vuelo París-Argel-París en diez horas, con escala de una hora y veintitrés minutos en Argel.

El tiempo de vuelo fué, pues, de ocho horas y treinta y ocho minutos, lo que arroja una velocidad media de 324, 3 kilómetros-hora, sobre un recorrido de 2.940 kilómetros.

ITALIA

Para difundir el correo aéreo

Se están tomando diversas disposiciones encaminadas a extender el uso del correo aéreo.

La Administración de Correos de Italia ha decidido que todos cuantos tengan interés en que les sea expedido su correo por vía aérea exprés, formularán una sencilla solicitud a la Administración. En su virtud, el correo ordinario será expedido a los solicitantes por vía aérea y reparto urgente, debiendo abonar a su recepción la tasa de urgencia (1,25 liras) por cada carta o grupo de cartas recibidas por un mismo avión, o incluso por varios aviones cuyas llegadas sean coincidentes. El correo recibido en las estafetas después del último reparto, y que no se distribuye hasta la mañana siguiente, podrá ser ahora recibido inmediatamente de su llegada por los solicitantes de este servicio.

La Sociedad Ala Littoria, por su parte, ofrece determinados descuentos a los primeros usuarios del correo aéreo en cada uno de los puntos de escala, y premios de 500 a 2.000 liras para las personas que en un semestre hayan recibido mayor número de pliegos por correo aéreo. Los premios no se distribuirán en metálico, sino por la equivalencia de su importe en billetes de pasaje aéreo y tasas de correo aéreo.

Para contribuir también a la difusión del correo aéreo, el Ministerio de Comunicaciones lanzará una emisión de sellos conmemorativos del I Salón Aeronáutico de Milán.

Un record de velocidad comercial

Un avión trimotor *Savoia S. 79*, pilotado por Adriano Bacula, ha realizado el viaje Milán-Roma en una hora y diez minutos, desarrollando una media de 410 kilómetros por hora.

El vuelo se ha realizado constantemente a la altura de 4.000 metros, y por encima del lago de Bracciano se inició el descenso planeado, que terminó en el aeropuerto del Littorio.

Enlace con el Africa Oriental

La Empresa Ala Littoria, que viene explotando un servicio aéreo entre Kartum (Sudán) y Asmara (Eritrea), se dispone a prolongarlo para enlazar con el Norte la colonia de Somalia. Los trayectos previstos son: Kartum-Kassala-Asmara-Massaua (770 kilómetros); Massaua-Dyibuti-Berbera (900 kilómetros); Berbera-Dyialacao-Mogadiscio (1.070 kilómetros). Total: 2.740 kilómetros. El servicio será al principio bisemanal, prestándolo cuatro bimotores. En Kartum enlaza la línea con la de Londres a Capetown, por Brindisi y Agitto. El viaje durará tres días hasta Massaua y cuatro hasta Mogadiscio.

Por otro lado, la línea Trípoli-Bengasi ha sido prolongada por Derna y Matruh hasta Alejandría, donde se establece correspondencia con el avión inglés que pasa por Kartum hacia El Cabo. En Kartum enlaza nuevamente la línea con el nuevo servicio italiano antes mencionado.

Revista de Prensa

Respecto al desarrollo de la Aeronáutica en la U. R. S. S. y su trascendencia desde el punto de vista militar — en la moderna Rusia todos los medios de transporte están organizados desde este punto de vista — , figura en la importante revista de Aviación militar alemana *Luftwehr* (8-35) un artículo de Paul Zachau, del cual extractamos lo siguiente: «La U. R. S. S. se arma; no quiere caer en los errores de los pasados Gobiernos zaristas, que si bien es cierto que en el año 1892 comenzaron el gran ferrocarril transsiberiano y luego apresuraron su construcción para unir mejor el «Lejano Oriente» de su imperio con la capital del mismo, en cambio no supieron aprovechar militarmente en todo su valor tan importante medio de comunicación. Así hubo de suceder que en el año 1905 obtuviese el Japón una gran victoria sobre la desamparada Rusia.

»En la actualidad mantiene la U. R. S. S. en el «Lejano Oriente» un gran ejército permanente, y los soldados que han cumplido el servicio no son enviados a sus casas, sino que son asentados en colonias agrícolas entre el lago Baikal y el Océano Pacífico. A estos licenciados del ejército asentados en las colonias agrícolas se les conceden toda clase de ventajas, en especial notable disminución en los impuestos, y además no tienen que entregar ninguna porción de su cosecha a las granjas colectivas, a los *koljos*. Estos colonos constituyen un ejército de reserva eficaz y dispuesto a todo evento.

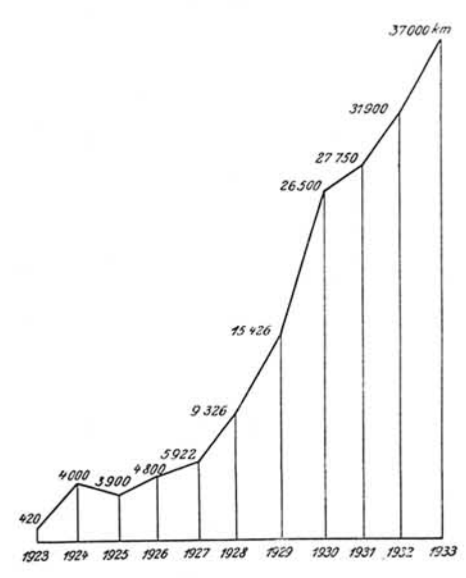


Gráfico que muestra el desarrollo de la red aérea de la U. R. S. S. desde el año 1923 hasta el 1933. Actualmente la red es bastante más extensa.

»Utilizando las reservas de primeras materias existentes en las regiones extremoorientales, la U. R. S. S. establece en los límites de su imperio fábricas de armas y de materiales de guerra de toda clase. Todo lo nuevamente realizado lleva el sello de lo gigantesco, como por ejemplo: Dnieprogres, Magnitogorsk, Kusnietsk-Tebles, etc.

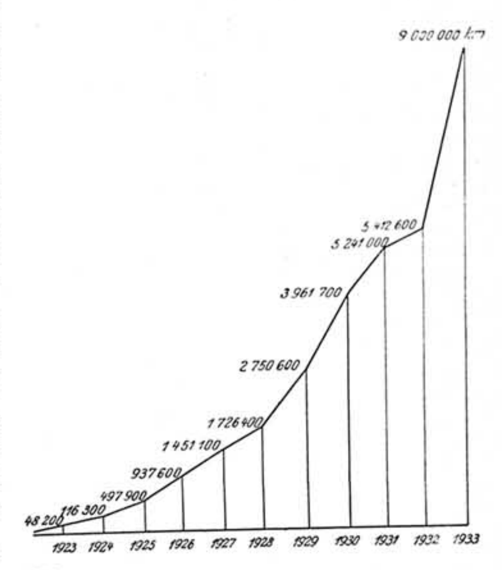
»Como el ferrocarril transsiberiano no tiene vía doble en toda su longitud, en caso de complicaciones políticas las interrupciones del tráfico en este ferrocarril tendrían las más funestas consecuencias. Para no depender solamente de este ferrocarril y para aumentar notablemente la rapidez en las comunicaciones, la U. R. S. S. cifra una gran esperanza en el desarrollo de una poderosa y eficaz flota aérea. En el año 1922 la U. R. S. S. fundó, incluída en la organización del Ejército Rojo, una especial *Academia Aeronáutica Militar* (navegación aérea), equipada con numerosos laboratorios y talleres. Al lado de la flota aérea de guerra la U. R. S. S. ha creado una «*flota aérea civil*». Esta en el año 1932 había transportado 27.000 pasajeros, 429 toneladas de correo y 447 de mercancías.

»El gráfico de la figura 1 muestra el desarrollo de las líneas aéreas de la U. R. S. S. desde la fundación de la citada Academia, en 1923, hasta el 1933. En el curso del segundo plan quinquenal, es decir, para finales de 1937, esperan los rusos haber elevado la longitud de la red aérea a 85 000 kilómetros. El número de kilómetros volados en estos diez años se puede ver en la figura 2.

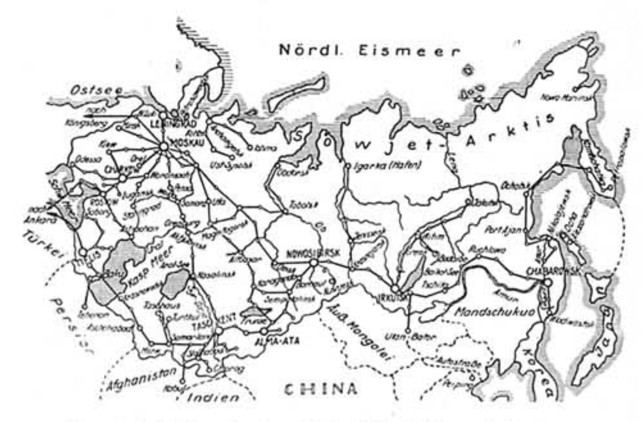
»Actualmente una extensa red de líneas aéreas cubre el territorio de la U. R. S. S. El mapa adjunto muestra el estado de esta red a principios del segundo plan quinquenal. La mayoría de las líneas sobrevuelan, naturalmente, la región europea que se extiende hasta el Ural. En la región asiática se ha tenido en cuenta, al fijar los itinerarios, más bien que los intereses del tráfico, ciertos puntos de vista estratégicos. Los problemas que para esto hubo que resolver eran muy difíciles, pues había que tener en cuenta las comarcas desérticas y faltas de potencial económico que predominan en esta parte del país. Son las grandes estepas desérticas que se extienden desde el mar Caspio hasta el lago Aral. Desde Tashkent, capital de la república de Usbekistán, se extiende una línea aérea sobre la estepa hasta Moscú pasando por Kasalinsk y Samara. Su longitud es de 3.050 kilómetros y la duración del vuelo treinta y seis horas. Esta línea sigue el camino de las antiguas caravanas procedentes de China y Mongolia. De Tashkent parte otra línea que se extiende a lo largo del ferrocarril *Turksib* que enlaza el Turkestán con la Siberia, pasando por Alma-Ata hasta Semipalatinsk.

»Otra línea que parte de Moscú sigue la ruta del gran ferrocarril transsiberiano pasando por Novosibirsk, Irkutsk y Jabarofsk, hasta Vladivostok en el Océano Pacífico. La línea en su totalidad tiene 8.000 kilómetros de longitud y pasa en su recorrido por las grandes instalaciones fabriles de Magnitogorsk y Kusnietsk.

»Otro gran terreno impracticable de la U. R. S. S. es la Siberia del Norte. Aquí las líneas aéreas corren a lo largo de los grandes ríos Ob, Yenisey y Lena, pues los bosques excesivamente empantanados, así como los extensos y peligrosos campos de nieve ofrecen a veces insalvables dificultades al establecimiento del tráfico aéreo. La tripulación de un avión que por averías del motor tuviese que hacer un aterrizaje en estas inhóspitas regiones tendría muy pocas probabilidades de salvación, pues aquí en el Norte de Siberia existen grandes extensiones a las cuales tan sólo corresponde un habitante por 12 kilómetros cuadrados.



Número de kilómetros volados en el decenio 1923-1933. Aquí la cifra actual de kilómetros volados por año es mucho mayor, pues se ha intensificado extraordinariamente la periodicidad de los servicios.



El estado de la red aérea de la U. R. S. S. en el año 1934.

»El número exacto de aviones de que dispone la U. R. S. S. no puede ser sabido, naturalmente, ni en modo aproximado. Según los datos exteriorizados en fechas anteriores la cifra no debe ser baja, lo cual hace comprensible que Francia para el desarrollo de sus propósitos en Europa haya buscado el apoyo de esta

gran flota aérea. Pero la U. R. S. S. sigue su camino sin preocuparse. La noticia recientemente sabida de que desde el Báltico hasta el mar Negro se ha hecho una cintura fortificada de tipo análogo a la francesa demuestra que a la U. R. S. S. no le tiene tan sólo preocupado el Oriente, sino que el Oeste también le parece sospechoso. A este objeto también sirve el canal, ya hace tiempo construído, desde el Báltico al mar Blanco *(Bielomorstroi)*. Este se extiende desde Leningrado pasando por Petrosavodsk (aeropuerto), en el lago Ladoga, por el lago Onega y desemboca en Soroki en el mar Blanco.

»En la U. R. S. S. se quiere seguir también una política ártica. Se ha creado en la parte más septentrional del país una provincia especial, denominada *Artico Soviético* Con este motivo se trata de fundar en Novo-Mariinsk (Anadyr), por encima de Kamchaka, una nueva base de aviones que actuarán en combinación con los aviones estacionados en Ojotsk. La U. R. S. S. quiere abrir una rápida vía de comunicación con el Pacífico a lo largo del litoral del Océano Artico; para ello hace tiempo que se vienen realizando expediciones con poderosos barcos rompehielos y constantes exploraciones en avión.

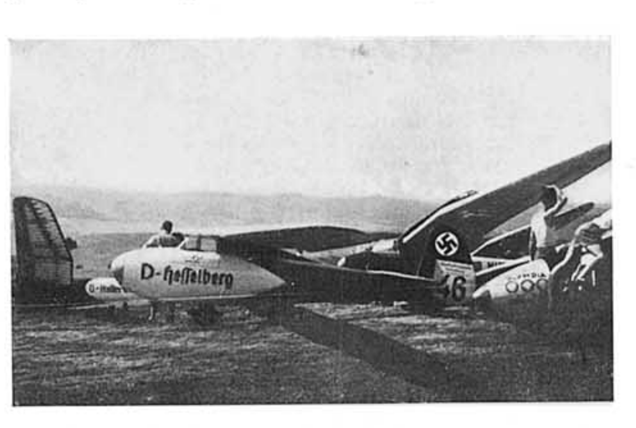
»Lo que significa la Aviación para el enlace estratégico de comarcas y lugares muy alejados, se puede ver por los siguientes datos relativos a la línea aérea de unos 2.700 kilómetros entre Irkutsk y Yakutsk, que sigue el curso del río Lena. En coche o con esquíes se necesita un mes para hacer este camino. En verano se puede hacer este recorrido en diez y ocho días de navegación a vapor por el río. En cambio, el avión necesita tan sólo cuatro días en invierno y dos en verano. También el sobrevolar terrenos montañosos de carácter desértico no constituyen para la Aviación empresa de mayor dificultad. Así, según datos rusos, para ir de Stalinabad (al Sur de Tashkent) hasta Chorog (unos 500 kilómetros) se necesitan treinta días largos. El avión hace este racorrido en poco más de una hora.

»En caso de que el trayecto aéreo Petropavlofsk a Novo Mariinsk, en la costa del Océano Pacífico, llegase a ser una realidad se podría establecer una inmediata comunicación con Norteamérica, pues en la frontera península de Alaska ya están instaladas las líneas con las que puede efectuarse el enlace.

»Además de la citada *Academia Aeronáutica Militar*, existen actualmente para la «*Aeronáutica civil*» tres escuelas de pilotaje, tres Institutos para enseñanzas aerotécnicas especiales y cinco escuelas de Aerotecnia.»

*

Con relación al XVI Concurso de Vuelo a Vela en la Rhön, manifestación cumbre del volovelismo alemán en la que han quedado patentes las inmensas posibilidades del vuelo sin motor, leemos en la conocida revista alemana *Luftwelt* (8-35) una documentadísima información, de la cual extractamos el siguiente comentario: «En los días del Concurso se han realizado soberbias performances. Numerosos participantes han sobrevolado repetidas veces las fronteras alemanas por el Este y el Oeste; casi se podría decir que sistemáticamente, pues en el volovelismo alemán ya están lejanos los días en que estos vuelos de gran alcance eran *meras casualidades*. Nuestros volovelistas, hechos al triunfo, pudieron repetidas veces alcanzar metas que aun a los mismos especialistas les habrían parecido imposibles de alcanzar si se sondase su opinión antes del XVI Concurso. En éste fueron realizados innumerables trayectos de 100, 200, 300, 400 y hasta 500 kilómetros. Aquí se confirmó la sospecha de que las performances cumbres del pasado año fuesen las performances corrientes del presente. ¿Por qué sucedió esto? Pues muy sencillo: el volar se va convirtiendo en algo muy distinto de lo que en su principio era. La mayoría de los magníficos éxitos se debe sin duda alguna a la sólida enseñanza de nuestros volovelistas. En este terreno los grupos regionales de la Aviación deportiva alemana, que han enviado a la Rhön sus mejores pilotos y sus más perfectos veleros, son acreedores de una callada pero enorme y bien dirigida labor. Con las huestes que concurrieron a la Wasserkuppe vivía el ya clásico y fuerte espíritu de la juventud volovelista entusiasmada ante la perspectiva de una bella hazaña cuya finalidad bien sabe.



La Aviación militar alemana tiene encargados y ya en construcción, cuatro veleros de este tipo *(Rhönbussard)*.

Todos actuaban conscientes de que sólo la colaboración daría el éxito pleno y de que en el deporte el record depende cada vez más de las performances colectivas.

»También todo concurrente a la Wasserkuppe supo demasiado bien que no son tan sólo los pilotos los que ganaron el concurso, sino que casi en igual parte contribuyeron al éxito las tropas auxiliares y los automovilistas que noche tras noche recorrieron las carreteras transportando los veleros desde los alejados lugares donde habían aterrizado. También esta misión requería entrenamiento. Apenas sonaba la llamada telefónica — generalmente en la noche — del piloto que había aterrizado en un apartado punto, cuando ya el camión zumbaba por la carretera para recoger al velero alejado a 300 ó 400 kilómetros en línea recta desde la Wasserkuppe. Sin detenerse volvían de nuevo al lugar del Concurso, y cuando el velero ya estaba otra vez en lo alto de la Wasserkuppe el auto había recorrido la mayoría de las veces más de 1.000 kilómetros de difícil carretera. El piloto había dormido malamente tumbado en la plataforma del camión y, si las condiciones meteorológicas lo permitían, al día siguiente, previo montaje del velero, ya estaba de nuevo aferrado a la palanca, listo para un nuevo despegue y un nuevo éxito. Dignas de reproducir son las palabras que nos dirigió el capitán aviador Stamer. «Apenas existe una situación »atmosférica con la cual los actuales vo»lovelistas no encuentren el viento ascen»dente necesario para el vuelo, ya esté »el cielo cubierto por una baja capa de »nubes, ya reinen la niebla y la lluvia. »Los volovelistas alemanes, que hoy tie»nen problemas muy concretos que resol»ver, poseen una sólida instrucción. Han »seguido cursos de vuelo sin visibilidad »y saben volar guiados tan sólo por los »instrumentos. En cursos de vuelo acro»bático han aprendido a dominar su avión »en todas las posiciones imaginables y »además — *last but least* — han aprendido »a interpretar el estado meteorológico. »Basados en estos conocimientos pueden »seguir correctamente un itinerario sin »más que el auxilio de un mapa del terre»no y la carta meteorológica. En su apren»dizaje han recibido una instrucción avia»toria tal, que están capacitados para


Por la simple contemplación de tablero de instrumentos de un moderno velero *(Rhönbussard)* se puede colegir el constante progreso realizado en el campo del vuelo sin motor.

»dominar las tempestuosidades del aire »y volar como *jóvenes dioses* en la más »verdadera acepción de la palabra. Da»das las características de la enseñanza »queda seleccionado para las filas del vo»lovelismo lo mejor y más valioso de la »juventud».

»Aunque alguien adoptara una posición

dubitativa y pensase que el vuelo a vela ya toca al límite de sus posibilidades, nuestros jóvenes volovelistas lo sacarían de tal duda. Están al comienzo de su camino; el fin todavía está lejos. En el próximo Concurso los *nuev s hombres* realizarán en masa lo que realizaron hoy los privilegiados. La magnífica actuación presente de unas veintenas de *los mejores hijos de la Nación* será decuplicada en el próximo año por sus sucesores.

»Hay que destacar el hermoso espíritu colectivo que demuestran nuestras juventudes. A la noble pelea que por batir los records se entabla, sucede inmediatamente la más estrecha camaradería. Es el nuevo espíritu de la Rhön.



El famoso velero *(D-La Falda)* tipo *Condor*, en el cual Peter Riedel ha efectuado una de las mejores performances del Concurso. Con otro velero de este tipo (el *D-Leuna)* el malogrado Oeltzschner obtuvo la máxima puntuación del Concurso (1.937,4 puntos).

»Nada tan expresivo del éxito que significa el actual Concurso, como el telegrama del jete de la Aviación deportiva alemana, coronel Loerzer, dirigido al ministro del Aire, Goering: «Comunico el »final del XVI Concurso de la Rhön. »Este Concurso representa la culminación »de un año de enseñanza aviatoria. Su »verdadero sentido fué la colaboración »en un trabajo colectivo lograda entre »pilotos, mecánicos, tropas auxiliares y »automovilistas. Este trabajo colectivo »fué un rotundo éxito. Los resultados »son: con 61 veleros un recorrido total de »cerca de 35.000 kilómetros, habiéndose »verificado 140 vuelos de más de 60 kilómetros, 113 de más de 100, 30 de más de »150, 41 de más de 200, 6 de más de 250, »16 de más de 300, 9 de más de 400 y 4 de »más de 500 kilómetros. El número total »de kilómetros recorridos por los automó»viles para el acarreo de vuelta de los »veleros durante noche y día se elevó a »los 110.000.»

*

La cuestión del carburante nacional en Francia constituye una general preocupación, como en otras muchas naciones. Acerca de lo ya conseguido allende el Pirineo, dice René Rabion, en *Les Ailes*, número del 11 de julio, lo siguiente:

«La cuestión de los carburantes nacionales es una de las más importantes desde el punto de vista de la defensa nacional. Hay que recordar que en 1917, cuando la guerra submarina alcanzó su máxima eficacia y amenazaba destruir la casi totalidad de las flotas comerciales aliadas, hubo que preguntarse con ansiedad si los aliados habrían de pedir la paz a Alemania, por falta del carburante necesario para los transportes militares y para la Aviación.

»De nada sirve construir millares de aviones, de cañones, de carros de combate, de artillería y unidades motorizadas, de submarinos y buques al *mazout*, si falta el carburante necesario a su funcionamiento. Hasta hace pocos meses, Francia estaba obligada a importar por mar todo el carburante que consume. Es cierto que se han constituído reservas de importancia, pero, aun admitiendo que no sean incendiadas desde los primeros meses de la guerra por los aviones enemigos, para los que constituyen blancos preferentes (depósitos de Bèrre, de Bec d'Ambez, etcétera), serían apenas suficientes para los primeros meses de conflicto, pues el consumo será aún mayor que en la pasada guerra.

»Importa, pues, tomar todas las medidas eficaces para poner en explotación todas las fuentes de carburante que existen en nuestro suelo. Estas fuentes son los yacimientos de petróleo, el alcohol, los hidrocarburos benzénicos de la hulla y los carburantes sintéticos.

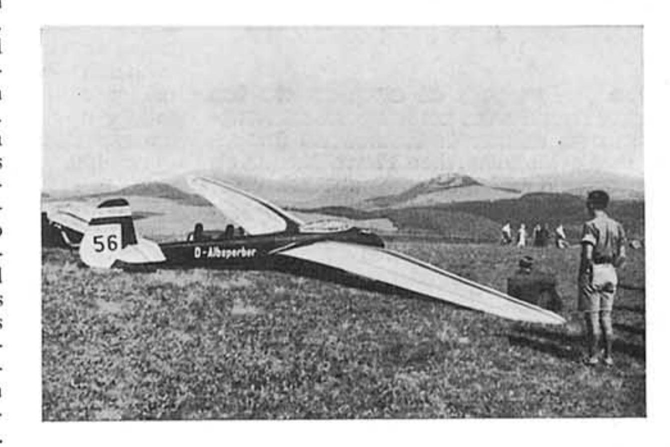
»Respecto a los *yacimientos petrolíferos,* las únicas investigaciones que han dado resultado han sido las efectuadas en Marruecos. Las perforaciones comenzaron en 1912 y continuaron sin resultado hasta 1928. Se perforaron cinco mil metros de pozos, invirtiéndose 16 millones sin resultados apreciables. En 1928, se reorganizó la investigación con medios más eficaces, por una Sociedad, cuya parte principal pertenece al Estado Jerifiano y cuyo presidente es un inspector general de Minas. Continuadas las perforaciones, basadas en nuevos levantamientos geológicos, se abrieron millares de pozos en todos los terrenos que pudiesen contener petróleo. Estas labores preliminares permitieron calcular con probabilidad la región más interesante. Al norte de Petitjean se abrieron 30.000 metros de pozos, y el 8 de marzo de 1934 salió petróleo del pozo Labonne. La abundancia del líquido demostró la importancia del yacimiento. Continúan intensamente las perforaciones, y se cree que a fines de 1936 la producción será suficiente para alimentar la importante refinería que se va a construir. Otros pozos abiertos en Yebel-Bu-Dráa, han dado petróleo a 175 metros de profundidad, con un rendimiento de 20 toneladas diarias.

»Estos trabajos, que han costado varias decenas de millones, están, pues, a punto de tocar un resultado de importancia suma para la defensa nacional. Nos faltará asegurar, en tiempo de guerra, la seguridad de los transportes petrolíferos entre Marruecos y Francia.

»En cuanto al *alcohol,* en 1934 se mezclaron a la gasolina de automóviles 2.470.000 hectolitros de alcohol comprados por el Estado a los cultivadores que destilaron su sidra, su vino o su alcohol de remolacha. Los distribuidores de gasolina están obligados a mezclarle en 1935 4.500 000 hectolitros de alcohol, lo cual no dejará de suscitar sus protestas, ya que se les obliga a vender este alcohol sin beneficio alguno. El Estado lo paga a 250 francos hectolitro, y lo vende de 113 a 205, según el uso a que se destina: carburante pesado, esencia o supercarburante. La pérdida así aparente, se compensa con los derechos especiales a la importación (10 francos hectolitro) sobre el total de las importaciones de petróleo. Es de notar que la esencia cuesta 24 francos el hectolitro a su entrada en Francia, y 180 a la salida de los depósitos aduaneros.

»El alcohol se considera también, en tiempo de guerra, como ingrediente de las pólvoras. En 1918 se destinaban a esto 300.000 hectolitros. Aun suponiendo que se triplique esta necesidad, tendríamos un millón de hectolitros para pólvoras, y quedarían 3.500.000 hectolitros para carburantes, suponiendo estacionaria la producción de alcohol.

»Se deduce que si el Estado reglamenta los precios del alcohol, y encauza la producción, favoreciéndola por ejemplo en las colonias, se puede disponer de alcohol en abundancia y más barato que la gasolina sintética. En cuanto a su empleo en Aviación, parece que estudiando convenientemente la dosificación de las mezclas, el alcohol podrá aprovecharse.



El velero *D-Albsperber*, tipo *Rhönsperber*. Con otro velero de este tipo (el *D-Rhönsperber)* Hoffmann obtuvo la notable puntuación de 1.282 puntos.

»Por otro lado, los *benzoles* (benzeno, tolueno, naftalina) permiten mejorar notablemente los carburantes, alcoholizados o no. El benzol es hoy en Francia el

producto preferido para preparar los supercarburantes para coches de lujo o para Aviación.

»Desgraciadamente, la producción de benzol no pasa hoy en Francia de 90.000 toneladas suministradas por las fábricas de gas; cuando se quieran obtener carburantes con suficiente índice de octano, habrá que pensar en el alcohol, que se puede producir en gran escala, puesto que el benzol y sus derivados, en tiempo de guerra, deberán servir enteramente a la producción de los explosivos rompedores (trilita y otros derivados nitrados.)

»*Carburantes sintéticos.* — Una Sociedad de esquistos bituminosos va a construir instalaciones para la hidrogenación de sus aceites de esquisto, en Lyon. Otra Sociedad del Francocondado, cuya fábrica está en Créveney (Alto Saona) va a abrir otra fábrica, en la que se produce petróleo por hidrogenación.

»Hay que celebrar este movimiento, todavía muy tímido. Téngase en cuenta que Alemania e Inglaterra realizan grandes esfuerzos en esta dirección, y que la misma Rusia, que posee los ricos yacimientos de Baku, construye fábricas de petróleo sintético derivado de la hulla, una en Kemeroski (Siberia meridional) con producción inicial de diez toneladas diarias, y otra en Kernerovo, que producirá 200.000 toneladas anuales.

»Existe también una gestión encaminada a transformar en carburantes líquidos los lignitos que abundan en las cercanías de Aix-en-Provence. Una fábrica capaz de producir 100 toneladas diarias, costaría de 70 a 80 millones de francos.

»No hay que perder de vista que la esencia sintética cuesta unas seis veces más cara que la importada. No ofrece, pues, otro interés que el de contribuir al aprovisionamiento del país en caso de bloqueo. Nuestra seguridad bien vale que se consienta en este sacrificio que, por otra parte, ha de atenuarse a medida que se perfeccionen los procedimientos de síntesis que están hoy todavía en sus comienzos.»

*

Con referencia al empleo de los nuevos aviones en las grandes maniobras militares francesas últimamente celebradas, dice Pierre Nanain en un artículo recientemente publicado en el conocido semanario *L'Aéro* (20-9-35): «Las formaciones de la Armada Aérea, buen número de las cuales están equipadas con material moderno, han tomado parte en las grandes maniobras celebradas en la Champagne del 2 al 7 de septiembre. No tomaron parte tan sólo formaciones de reconocimiento y de observación, sino que el bombardeo y la caza participaron en un primer plano, siguiendo un ampliado concepto de la «cooperación». No es, en modo alguno, prematuro; al contrario, nos parece incluso urgente el dar a conocer las primeras e indiscutibles enseñanzas de una experiencia que ha puesto a prueba un material todavía poco conocido y unos métodos inéditos.

»Todo el interés de las grandes maniobras de la Champagne es el haber puesto frente a frente, en tierra, dos adversarios equipados con fuerzas motorizadas y en una situación de ataque inesperado. En tierra no se ha encontrado todavía contra el peligro más que un recurso: disponer, además de los frentes fortificados, de fuerzas motorizadas o mecanizadas muy móviles, capaces de cegar con gran rapidez las brechas abiertas en el frente de cobertura o de jugar, a su vez, la parte de asaltante victorioso. La motorización parcial de nuestras divisiones de cobertura se continúa actualmente con este objeto.

»En el aire la defensa es más difícil. Contra un adversario que destruyera nuestros centros vitales y se lanzara tanto sobre las tropas de la frontera como contra las movilizaciones y comunicaciones de las cuales depende su refuerzo, la doctrina oficial denominada del *combate aéreo* no bastaría. Bajo diversas expresiones, entre las cuales la más sugestiva es la de *Aviación de detención,* algunos preconizan el empleo de una parte adecuada de las fuerzas aéreas para lanzarla contra las tropas asaltantes, con el objeto de paralizar su acción por medio de ataques incesantes a sus columnas, a sus aprovisionamientos, a sus comunicaciones y a sus retaguardias. Se aplicarían, en parte, los procedimientos de ataque en vuelo rasante de la *Aviación de asalto* italiana del coronel Mecozzi. Fijémonos en que, siendo así, una gran parte de la lucha aérea se encontraría ligada a las operaciones de tierra.

»Estas diversas concepciones han inspirado, al parecer, las experiencias de la Champagne. El partido Sur, muy superior en número y fuertemente dotado de elementos motorizados, realizó el ataque imprevisto. La cobertura del partido Norte, inicialmente apoyado en el Aube, había de restablecerse utilizando los obstáculos sucesivos proporcionados por el Marne, el Vesle, el Suippe y el Aisne. La Aviación no estaba realmente representada y sometida a estudio más que en el partido Norte, que disponía de grupos de bombardeo; el partido Sur no disponía más que de observación y caza.

»Es conveniente hacer notar que el papel del bombardeo, y éste fué el caso, podía ser considerado sin innovación revolucionaria, como perteneciente a las misiones de bombardeo del campo de batalla y de las retaguardias, misiones que corresponden al cuadro normal de la cooperación. Tan sólo en los procedimientos de ejecución hubo innovaciones. Ahora bien, hay un matiz que es fundamental: la Aviación *ha sido empleada como Aviación de cooperación.*

»La primera y más llamativa enseñanza de las maniobras es la increíble visibilidad y gran vulnerabilidad aéreas de las fuerzas motorizadas. Es cierto que algunas unidades han hecho laudables esfuerzos, pero en el conjunto de las columnas se comprueban graves negligencias de las que hancen fe los documentos fotográficos. Por otra parte, el *camouflage* de las formaciones motorizadas, ni siempre es posible ni en general resulta suficiente. En todas formas fueron fácilmente descubiertas desde todas las alturas. Aun paradas y ocultas bajo los árboles, el observador experimentado las adivina y la fotografía las localiza. Estos son hechos comprobados.

»Realmente, la motorización, que tiende a desarrollar actualmente interminables rosarios de automóviles que se extienden sobre algunas decenas de kilómetros sobre todas las carreteras de un sector, tendrá que *renunciar a todo efecto de sorpresa,* es decir, a la mitad por lo menos de su razón de ser, o salir de las rutas y tender a la utilización táctica racional en formaciones diluídas y poco visibles de vehículos aptos para toda clase de terreno.

»El que es visto desde el avión corre el riesgo de ser hostigado. Ahora bien, *en carretera* las formaciones automóviles no blindadas son sensiblemente más vulnerables respecto a la bomba, a la granada o a la ametralladora del avión (sin citar las lluvias tóxicas) que las tropas ordinarias; las pérdidas y la desorganización son mayores. En efecto, se comprueba una perniciosa tendencia al acortamiento de las distancias de separación y al amontonamiento, cómodos, es cierto, para el mando, pero inadmisibles ante la Aviación. Veremos cómo sus ataques no son despreciables.

»Según las enseñanzas, en efecto, las columnas automóviles *no blindadas* constituyen uno de los raros objetivos tácticos normal y útilmente vulnerables en vuelo rasante. Ya se conocen las ventajas teóricas de esta forma de ataque: efecto de sorpresa, poco riesgo para el avión en razón de su fantástica velocidad aparente y de su desaparición casi inmediata. Contra las tropas corrientes que conservan en principio en las zonas peligrosas formaciones abiertas, estas ventajas tienen su contrapartida en una escasa eficacia del fuego aéreo.

»Los ataques en vuelo rasante realizados en las maniobras sobre columnas en ruta han sacado partido, en general, de la sorpresa. Las unidades atacadas, aunque estaban sobre aviso, raras veces tuvieron tiempo de pararse y de instalar sus ametralladoras en batería.

»Pasemos ahora a consideraciones de carácter más aeronáutico. La busca de un enemigo motorizado, ya sea por medio de la vista o por la fotografía, es tan cómoda que no presenta dificultad alguna. Los grupos de bombardeo pueden ser dirigidos por radio en un tiempo mínimo sobre sus objetivos ya sea desde tierra ya desde los aviones de exploración o reconocimiento. Para el vuelo rasante se han empleado grandes aviones *Bloch 200* en grupos de tres. Estos aparatos están hechos para todo menos para esto. En primer lugar, como todo aparato de esta importancia, son poco manejables para ser pilotados a toda velocidad en vuelo rasante. En la práctica habría que atacar no a 50 ni a 20 metros, sino a cinco. Para esta misión son demasiado lentos. Para que en el vuelo rasante los aviones sean invulnerables su vuelo ha de ser vertiginoso. Es ésta, misión para aviones que al *nivel del suelo* hagan de 350 a 400 kilómetros por hora. Testigos dignos de fe afirman que los aviones antes citados, volando, eso es cierto, a 50 ó 40 metros de altura como medida de seguridad, podían ser seguidos por el visor de la ametralladora; la causa de esto ya está explicada. Sin duda el avión de gran porte ofrece la ventaja de poder lanzar fuego más nutrido de bombas o de otros artificios; pero nosotros creemos que para este género de misiones bastaría y lo haría mejor un biplaza o triplaza rápido provisto de 500 ó 600 kilogramos de carga lanzable (10 bombas de 50 kilogramos, 100

granadas). En resumidas cuentas, la maniobra en grupo a poca altura sobre el campo de batalla, delante de la caza enemiga y de la DCA ha de ser suprimida. Sin tener en cuenta todo esto, solamente el empleo de un techo mediocre ha sido el origen del gravísimo accidente que ha enlutado las maniobras. En la zona roja no hay cabida para un avión lento con defensa propia y todavía menos para defensa en grupo; no hay más que cabida para corsarios individuales — lo que no impide que sean muy numerosos —, cuya verdadera defensa debe residir en su *velocidad*.

»Además de los ataques en vuelo rasante, el bombardeo ha tenido que intervenir en la batalla para bombardear ya ciertos puntos de paso, ya puentes, ya aldeas, concentraciones de tropas, etc. Aquí repetiremos la misma observación: estos bombardeos hechos en grupo a altura muy modesta (con frecuencia a causa del techo) son inadmisibles en la zona roja de las trayectorias antiaéreas. Sobre puntos reducidos no darían grandes resultados y realizados desde 5.000 metros no darían nada. Esta no es misión del avión de gran porte, es la del corsario inapresable que *colocará* sus bombas sobre el objetivo.

»La Aviación de observación no ha dejado de darnos el acostumbrado espectáculo de sus aviones asmáticos, evolucionando tan alegremente a 300 metros por encima de las ametralladoras de 13,2. Los *Potez 25*, los aviones ligeros estafeta y aun los mismos autogiros se divertían a sus anchas. Pero esta vez les hacían compañía los grandes bimotores multiplazas de *bombardeo-combate-reconocimiento* que tomaban parte en la fiesta con sus habitáculos panzudos. Hay que preguntarse seriamente si el lugar apropiado para estos monstruos con compresores es la zona baja donde les retiene el trabajo de cooperación, pero donde sirven de blanco—¡y qué blanco!—a todos los pilotos de caza, ametralladoras y artilleros del sector enemigo. Se espera con verdadera ansiedad el jefe que ponga fin a toda esta exhibición ridícula. *En efecto, toda nuestra Aviación, incluído el bombardeo, trabaja a altura demasiado baja y esto es una herejía táctica, y aun más, una herejía técnica, dada la existencia de los nuevos motores.*

»Es esta una consecuencia y una necesidad de la mentalidad: *cooperación ante todo.*

»En las maniobras tomaron parte algunos aviones de caza rápidos *D-500*. Después de algunas desazones de iniciación este avión ha comenzado a satisfacer a los pilotos que lo manejaron. Es mucho más manejable de lo que al principio se creía y ha hecho algunas bravas figuras de combate; pero la autonomía a plenos gases de este tipo de aparatos no pasa de una hora. Esto es inadmisible, tanto para la vigilancia del campo de batalla como para la intercepción. Si no ha de ser ineficaz, la caza moderna ha de poseer una buena autonomía, buen armamento y la mayor velocidad posible.

»¿Qué conclusiones podemos sacar de estas maniobras? La potencia del avión se afirma contra ciertas fuerzas terrestres y contra sus comunicaciones; fuerzas motorizadas y comunicaciones, cuyo empleo será capital al comienzo de un conflicto imprevisto. Esta es la razón por qué en este período parece perfectamente objetivo el encarrilar la lucha aérea en gran parte en beneficio de las operaciones de tierra. Este nuevo concepto de la cooperación en la cual la Aviación permanecerá siendo una *fuerza,* es tan primordial para el atacante como para el atacado. Pero para conservar este papel de fuerza en los conflictos de superficie el avión debe tener como primera consigna la *velocidad*. Ya explicaremos otro día cómo una Aviación de campo de batalla y de cooperación, según esta fórmula, puede y debe integrarse a la Armada Aérea sin perder ni un átomo de su fuerza.»

*

Dudoso empleo de la Aviación de cooperación es el epígrafe de un interesante comentario aparecido en el diario *The Times* (21-9-35) acerca de las lecciones que se desprenden de las últimas maniobras inglesas y del cual reproducimos lo siguiente: «La participación de la R. A. F. en las últimas maniobras fué mayor y más intensa que en la mayoría de las maniobras realizadas desde la Gran Guerra. El reconocimiento nocturno ha sido una de las particulares características del trabajo de las escuadrillas de cooperación. Su efecto moral sobre las tropas en movimiento fué quizás de más valor que la información suministrada; pero es preciso añadir que el único ensayo del método de reconocimiento con bengalas se realizó en una noche que no había mucho movimiento en el corazón del campo de batalla, mientras que los verdaderos movimientos fueron realizados por ambos bandos durante la siguiente noche, en que la fuerte lluvia y las nubes bajas hacían ineficaz el reconocimiento aéreo.

»La noche que fué ensayado tuvo éxito en una parte y fracaso en otra. Fué descubierto el movimiento de las tropas del bando Este por carretera entre Winchester y Fasingstoke; en cambio, no lo fueron los movimientos preparativos para el ataque realizados al otro lado de Whitchurch en las primeras horas de la mañana.

»Según la experiencia acumulada hasta el presente parecería desacertado el depositar mucha confianza en el reconocimiento aéreo nocturno en este territorio y tomarlo como principal fuente de información. La mayoría de los pilotos encargados de esta misión no tuvieron mucho que referir relativo a los movimientos de tropas en tierra, y, en general, no parecían confiar mucho en su habilidad para descubrir durante la noche los despliegues de la infantería, por ejemplo. El movimiento de una columna sería probablemente descubierto, máxime si fuese acompañado de un convoy; pero las tropas tienen un muy sano respeto hacia la vigilancia de la Aviación y son muy difíciles de localizar durante el día. Los experimentos con bengalas han impresionado tanto a la tropa, que sus métodos de resguardarse serán aplicados sin duda con tanto cuidado por la noche como por el día.

»Hay que recordar que dentro de muy amplios límites el Ejército fija el uso que ha de hacerse de la Aviación de acompañamiento. Los ocupantes de los aviones de cooperación no son obligados a interpretar lo que han visto desde el aire. Ellos suministran la información y el mando superior del Ejército saca de ella sus propias deducciones y decisiones. Las escuadrillas de reconocimiento toman las fotografías aéreas, revelan los negativos, tiran pruebas y las entregan a los cuarteles generales del Ejército. La utilización de los hechos que las fotografías revelan corresponde por completo al mando superior del Ejército. Este sistema fué rigurosamente seguido en las maniobras de esta semana. Por una parte, evidentemente, funcionó de excelente modo. Por otra, no obstante, el producto de la labor de la R. A. F. parece haber sido despreciado o interpretado erróneamente. Hay que admitir que el mando tenía a su disposición datos de reconocimiento procedentes de otras fuentes, pero ningunos han podido ser tan completos como los suministrados por la R. A. F.

»Si, como en realidad ocurrió, los datos de reconocimiento de la R. A. F. no pueden ser aceptados sin corroboración, hay que dudar que sea remunerador el gasto que suponen estas formas de reconocimiento y el cuidadoso entrenamiento que precisan los que las practican. Probablemente el caso no admite una generalización tan flagrante, pero es interesante apuntar que los datos de observación de la R. A. F. no han podido apoyar la estrategia defensiva adoptada por el bando Este en las fases finales de las maniobras. El mismo bando también cometió el error de lanzar la Aviación a la lucha en un momento que artillería e infantería por ambos lados estaban empeñadas en combate a corta distancia. Este modo de empleo es peligroso para la Aviación, que tiene que descender mucho para distinguir amigos de enemigos, y es peligroso para las tropas a que la Aviación trata de ayudar, porque la identificación es difícil y las tropas amigas pueden ser castigadas por equivocación o por un ligero retraso en el lanzamiento de una bomba.»

*

Respecto a la adopción para el reconocimiento costero del «Avro 652 A (Anson)», leemos en la revista *The Army, Navy and Air Force Gazette* (15-8-35) lo siguiente: «La introducción de un nuevo tipo de avión de reconocimiento costero, del cual están en construcción unos 200, robustecerá notablemente las defensas de nuestra nación contra los ataques aéreos al litoral, cuya defensa constituía hasta ahora un punto muy débil en nuestra organización. Hasta ahora, el reconocimiento costero estaba encomendado principalmente a los hidroaviones, muy pocos, en total, y demasiado lentos. Su velocidad oscilaba entre 95 y 145 millas por hora. En cambio, los nuevos aviones serán capaces de hacer 190 millas por hora. Las probabilidades de que un enemigo pueda verificar un ataque súbito sobre nuestros docks, sobre nuestros puertos y sobre los barcos y materiales que en ellos se albergan, son reales. Los efectos sobre la vida del país serían tan fulminantes como un ataque sobre la capital. La Marina ya no puede protegernos contra tal amenaza. Ahora que podemos disponer de un aeroplano bimotor capaz de mantenerse en vuelo con un solo motor en marcha, ya podemos reforzar decididamente la parte débil de nuestra armadura.»

Bibliografía

MANUAL DE AVIACIÓN SIN MOTOR: CONSTRUCCIÓN, por E. Corbella, ingeniero militar. *Ediciones Motoavión: C. Bermejo, Santísima Trinidad, 7,* Madrid. Un tomo en octavo de 250 páginas con 226 figuras intercaladas en el texto. Año 1935. Precio: 5 pesetas.

Un libro de Aviación en castellano ya tiene a su lado nuestra simpatía por el solo hecho de editarlo. Ante el escaso número de libros sobre Aviación que se editan en España hay que recibir con júbilo cualquier obra de esta clase.

La bibliografía de obras aeronáuticas ocupa ya catálogos extensos en los cuales apenas se encuentra un título en español, y no ciertamente porque carezcamos de personas competentes para abordar las cuestiones aeronáuticas, sino porque la falta de ambiente que ya tiene el libro en España resulta incrementada por el mismo defecto, en temas aeronáuticos. La vida macilenta que arrastran las fuentes creadoras del ambiente aeronáutico: Aviación militar, civil y construcciones aéreas, tiene que traslucirse necesariamente en la de sus secuelas: interés y afición por las cuestiones aéreas, y, muy especialmente, en su literatura.

Por ello, antes de abrir el libro del señor Corbella, sólo por su existencia aplaudimos a su autor y nos felicitamos de que se aproxime el momento en que los libros de aeronáutica españoles no se puedan contar, como ahora, con los dedos de la mano.

Ciñéndonos al *Manual de Construcción de Aviones sin Motor* del ingeniero Corbella, se trata de un libro eminentemente práctico sobre la construcción de toda clase de aviones sin motor para uso de los aficionados.

En el curso de la obra, previa una descripción general de la organización general del avión sin motor y el estudio de los materiales utilizados en su construcción, se tratan detenidamente cada uno de los elementos que lo constituyen: alas, fuselaje, empenajes, mandos, piezas de atirantado y reunión de los diversos elementos, cabina y órganos de lanzamiento y aterrizaje. En cada uno de estos elementos se estudian con sencillez y concisión la organización y métodos constructivos en los diversos tipos de aviones, desde el planeador elemental hasta el velero de performances.

Termina el libro con un capítulo de consejos al aficionado, en el que se condensan cuantas precauciones y cuidados son exigibles al constructor aficionado.

El libro constituye, a nuestro juicio, mucho más que una obra de utilidad para los aficionados que construyen sus aviones. En este sentido, el *Manual de Construcción de Aviones sin Motor* es un elemento necesario, pero su utilidad es absoluta para efectuar correctamente y sobre todo con las debidas garantías de seguridad, las reparaciones del material de vuelo sin motor. En la construcción de un avión determinado se dispondrá necesariamente de los planos con las dimensiones y forma exacta de las piezas, así que los constructores aficionados nada habrán de temer si practican correctamente lo ordenado por el técnico autor del proyecto; pero en la reparación de los aviones, incluso en las insignificantes que pertenecen más bien al entretenimiento, se pueden cometer errores gravísimos por desconocer la importancia de la función de cualquier pieza que al profano pueda parecer despreciable. Y en este sentido la obra del Sr. Corbella es de absoluta necesidad.

La presentación tipográfica, la profusión de dibujos y la claridad de la exposición contribuyen a realzar el mérito intrínseco del libro.

L. M. P.

ANUARIO ESPAÑOL DE AERONÁUTICA, tomo II, año 1934-1935. — Un volumen de 370 páginas en folio, con muchos grabados y numerosos cuadros estadísticos. Como apéndices, los planos de ruta en colores de las siguientes líneas de L. A. P. E.: Madrid-Valencia, Sevilla-Canarias y Madrid-París. Editado por *Heraldo Deportivo, Abascal, 36,* Madrid. Año 1935.

Aunque no todo lo que fuera de desear, mucho se ha avanzado en las cuestiones aeronáuticas desde la aparición del primer tomo de este ya indispensable *Anuario* (véase REVISTA DE AERONÁUTICA, número 19). Por lo que se refiere a España, la labor aviatoria realizada en el intervalo 1934-1935 abarcado en el segundo tomo del *Anuario Español de Aeronáutica,* se caracteriza más bien por un intenso trabajo de preparación que ya comienza a dar sus frutos en todos los aspectos de la actividad aeronáutica (colaboración internacional, fuerzas aéreas, tráfico aéreo, industria aeronáutica, turismo y deporte aéreos, etc.). En la conciencia española empieza a despertar ya el entusiasmo y el interés por las cosas del Aire y parece que, por fin, España está decidida a ocupar en este aspecto el lugar que le corresponde. Hoy — es halagüeño el poder decirlo — el movimiento aéreo español va teniendo suficiente entidad para no poder ser resumido en cuatro líneas. Es ésta una realidad que salta a la vista hojeando simplemente las páginas del libro que reseñamos.

El *Anuario Español de Aeronáutica* es hoy por hoy la mejor fuente en donde encontrar compilada la actividad aérea española en sus aspectos legislativo, comercial, industrial, turístico y deportivo. En el presente tomo prepondera todo lo relativo a líneas aéreas, pues evidentemente en el ejercicio 1934-1935, con la entrada de España en la CINA y con la notable amplificación de la red aérea, es muy grande la importancia que han asumido las cuestiones relacionadas con el tráfico.

El libro está dividido en 12 capítulos. En el I se reproduce todo lo legislado a propósito del organismo director, incluyéndose en un apéndice, al final del libro, las últimas disposiciones sobre dicho organismo. El II se refiere a la navegación aérea en territorio español, y tiene el mérito de incluir una traducción al castellano del texto del Convenio Internacional de Navegación Aérea, cuyo conocimiento es de gran interés para España desde su ingreso en la CINA. El III está dedicado a las líneas aéreas españolas; resume toda la legislación interesante sobre esta materia y acumula un extensísimo y muy elaborado material estadístico. Dedicado a la cuestión de aerodromos y aeropuertos, el capítulo IV contiene la legislación sobre este punto y abundante material estadístico; son de mencionar en particular dos apéndices plegables que contienen el estado comparativo del tráfico en los aeropuertos españoles en los ejercicios 1932-33 y 1933-34. El capítulo V contiene los datos y legislación relativos a las escuelas de pilotaje y de ingenieros aeronáuticos (Escuela Superior Aerotécnica).

Tratando de los pilotos y del personal navegante, el capítulo VI contiene, en primer lugar, la legislación referente al caso y, en segundo, material estadístico, relaciones de poseedores de títulos de piloto de turismo y transportes públicos y, por último, la lista de pilotos aviadores españoles F. A. I. El capítulo VII, relativo al material volante, no contiene más que material estadístico, pues desde marzo de 1933 no se ha legislado nada sobre este particular; es de mencionar la lista detallada del registro de matrícula de aeromóviles (aeronaves) civiles.

Dada la lentitud con que se desarrolla en España la afición a un deporte tan formador y viril como es el vuelo sin motor, en el capítulo VIII, dedicado a esta materia, tan sólo se hace mención de la literatura publicada en España sobre el tema, de los Clubs y su material y del número de pilotos A, B y C. El capítulo IX, referente a la fotografía aérea, contiene la legislación relativa a este punto, así como un extracto de la interesante memoria y plan de vuelos entregados oficialmente a la superioridad por el Servicio de Fotografía aérea de la Dirección General Aeronáutica El capítulo X contiene algunos datos referentes al servicio de Protección del Vuelo, adjuntando un mapa en el que se esquematiza la organización del mismo. El capítulo XI está dedicado al correo aéreo y contiene material legislativo y estadístico.

De interés muy especial es el capítulo XII, dedicado a la Industria Aeronáutica Nacional. Su lectura hace nacer la impresión de un verdadero progreso en el campo de las construcciones aeronáuticas, manifestado en un evidente aumento progresivo de actividad.

Así como en el primer tomo se incluían los mapas descriptivos de los itinerarios de las líneas Madrid-Barcelona y Madrid-Sevilla, en el presente se incluyen los correspondientes a las líneas Madrid-París, Sevilla-Canarias y Madrid-Valencia.

Es ya el *Anuario Español de Aeronáutica* una obra cuyo interés no hace falta encarecer, pues por sí sola se recomienda a todos los que de cerca o de lejos se preocupen de las cuestiones del Aire.

J. V.-G.

LIGERA HISTORIA DE LA AVIACIÓN ESPAÑOLA. — Conferencia dada por el capitán Jiménez en los salones del Patronato Escolar Español en el día 13 de abril de 1935. Un folleto de 18 páginas, editado por el Casino Español de Manila. Imprenta de *Manila Gráfica Inc., 62,* Escolta. Reimpresión de *C. Bermejo, Santísima Trinidad,* 7, Madrid, 1935.

El capitán de nuestra Aviación D. Ignacio Jiménez, autor de varios vuelos de resonancia mundial, fué invitado recientemente por el Patronato Escolar Español de Filipinas a inaugurar un ciclo de conferencias organizado en Manila por la citada entidad. La conferencia del capitán Jiménez, cuyo título encabeza esta nota, fué pronunciada el día 13 de abril del año actual, y el Casino Español de Manila, deseoso de extender la eficacia educadora de estas disertaciones, ha editado la conferencia de nuestro compatriota, distribuyéndola profusamente en todo el Archipiélago.

El capitán Jiménez, queriendo, a su vez, realizar una valiosa aportación a la cultura hispanófila contemporánea, ha reeditado en Madrid el texto de su aludida conferencia, donando la edición a REVISTA DE AERONÁUTICA, con cuyo número del mes de septiembre se ha distribuído el interesante folleto.

El trabajo, muy bien documentado, arranca de los tiempos heroicos y llega a reseñar los actuales, recogiendo en sus breves páginas cuanto de importancia lleva hecho y sigue haciendo la Aviación española.

R. M. de B.

SEGELFLUG UND SEGELFLIEGER: Entwicklung, Meister, Rekorde; por Georg Brüting, con un prólogo de Hermann Köhl y contribuciones originales de Oskar Ursinus, profesor Georgii, Stamer, Schulz, *Altmeister* Harth, Klemperer y Schempp (norteamericanos), Hirth, Kronfeld, Riedel, Dittmar, Schmitd y otros ases y técnicos. — Un tomo en 8.° mayor de 216 páginas con 82 grabados intercalados en el texto, editado por *Verlag Knorr & Hith G. m. b. H., Sedlingerstrasse, 80,* Munich. Año 1935.—Precio: en rústica, 4,60 marcos; encuadernado en tela, 5,60 marcos.

Nadie, ni aun las máximas autoridades mundiales en las cuestiones de vuelo sin motor, ha podido sospechar las inmensas posibilidades del vuelo a vela tal como se han revelado en el XVI CONCURSO DE VUELO A VELA EN LA RHOEN y en el *XI Concurso de Vuelo sin Motor en Koktebel* (U. R. S. S.). Nadie habría podido imaginarse, por ejemplo, que gran número de concursantes hiciesen vuelos sin escala, e incluso con dirección prefijada, de 300, 400 y 500 kilómetros de recorrido en línea recta, y que se hubieran podido formar trenes de planeadores — hasta siete remolcados por un solo avión con motor— que sin accidente alguno recorran larguísimas distancias. Dos países, Alemania y Rusia, cuya decidida afición e intenso cultivo de las cuestiones del Aire no se pueden discutir, consideran con un interés de primer plano el movimiento del vuelo sin motor y hacen los más considerables esfuerzos para difundir este deporte de *jóvenes dioses* — según expresión literal de uno de los directores de la Aviación deportiva alemana — entre las masas juveniles de ambas naciones. Como confirmación elocuente basta dar algunas cifras del movimiento volovelístico en Rusia: 113 Clubs de V. S. M.; 2.000 escuelas de V. S. M. y 30.000 alumnos (datos de agosto de 1935). Las cifras referentes a Alemania ya son de todos conocidas. En Alemania los constructores se han especializado en la creación de veleros de finísimo corte aerodinámico (como el modernísimo *Rhönbussard)* y en Rusia se han llegado a construir planeadores para ser remolcados *(buksirobochnüi planer)* hasta de cinco plazas (como el *G. N. 4);* en estos planeadores, cuyo éxito se ha visto en el pasado Concurso, el peso de la tripulación equivale a unos 300 kilos.

Es cierto que en Alemania se han publicado cientos de libros dedicados al vuelo sin motor, pero ninguno supera a la presente obra, en la que se resume un interesantísimo conjunto de doctrina y literatura salida de las plumas de los más destacados ases mundiales del vuelo a vela, y de aquellos hombres de ciencia o tozudos organizadores que como Georgii y Ursinus, respectivamente, han contribuído — quizás en mayor escala que los pilotos — a construir lo que hoy es una brillante realidad, pero que no hace mucho tiempo parecía — de veras — una quimera. En obras como ésta es donde se puede apresar sin gran esfuerzo la idea inicial, la llama creadora que constituye el secreto de la génesis de este apasionante deporte; la llama que movió a los De Vinci, Lilienthal, Wright, etcétera, y sus continuadores, que habían de allanarnos el camino hacia una de las más hermosas conquistas de la Humanidad.

No se sabe qué apreciar más en el contenido de esta obra, si la abundante documentación gráfica y estadística que encierra o el hálito de sano entusiasmo que de ella se desprende.

J. V.-G.

SPORTFLIEGEN: Einführung in Technik und Praxis, por Werner von Langsdorff y prólogo de Fr. Christiansen, con la colaboración de H. Geyer, B. Loerzer, von Schleich, F. Stamer, B. Zinnecker, V. Carganico, von Koeppen, G. Achgelis, E. Schroeter, C. Toepfer, H. Helbig, O. Fuchs, W. Hirth, P. Riedel, H. Boehning, W. Scherz, L. Leonhardy y W. Roennecke. — Un tomo en 8.°, de 200 páginas con 160 grabados en el texto, editado por *Otto Maier Verlag, Ravensburg* (Alemania). — Año 1935.— Precio: en rústica, 4,25 marcos; encuadernado, 5 marcos.

Luftfarht tut bitter not!, esta es la consigna actual en Alemania: Necesitamos urgentísimamente una Aviación. Pero aquí por Aviación no se entiende unos miles de aparatos y unas decenas de miles de pilotos. Se sabe que la fuerza decisiva de la Aviación reside en la masa y que para obtener esa masa es preciso conseguir primero la capacitación aérea de la mayoría del país. Es este el capital problema que es preciso resolver antes de pretender alcanzar el hoy tan perseguido dominio del aire. Tal dominio — en su sentido integral y plenamente útil — sólo puede ser el resultado de una complejísima organización técnica, científica y ética en cuya iniciación juega un no pequeño papel la propaganda aeronáutica. No se puede decir que en Alemania se haya descuidado este aspecto de la cuestión. Si hoy el pueblo alemán no fuese *air-minded* no sería por falta de sus dirigentes. Véase si no la inmensidad de libros y revistas que en Alemania se publican — en su mayor parte por iniciativa del Reich — sobre temas aeronáuticos.

Este manual sobre la Aviación de turismo es un libro práctico escrito por prácticos y destinado a los que van para prácticos. Su objeto no es otro que descubrir ante los jóvenes de diez y seis a diez y ocho años las bellezas y fuertes emociones del vuelo mecánico e iniciarlos en sus más elementales secretos técnicos concebidos desde un punto de vista moderno.

Comienza el texto con una exposición de lo que es el deporte aéreo, redactada por H. Geyer, y a continuación figuran los siguientes capítulos: La *Deutsche Luftsport Verband,* por Bruno Loerzer; Los aviadores de la guerra y los jóvenes pilotos, por von Schleich; Volovelistas, F. Stamer; El avión de turismo, por W. von Langsdorff; La construcción privada de aviones, por B. Zinnecker; Vuelo con motor, por W. von Langsdorff; Vuelo acrobático, por V. Carganico; Experiencias en vuelo invertido, por Gerd Achgelis; Hidroaviación, por B. E. Schroeter; Navegación y vuelo entre nubes, por C. Toepfer; Orientación en vuelo, por H. Helbig; Vuelo a vela, por O. Fuchs; Vuelo a vela de altas performances, por W. Hirth; Vuelo con motor y vuelo a vela, por P. Riedel; Los gastos del deporte aéreo, por Boehning; Seguro aeronáutico, por W. von Langsdorff; Vuelo de cometas, por W. von Langsdorff; Lanzamientos con paracaídas, por W. von Langsdorff; Ascensiones en globo libre, por W. Scherz; Competiciones aéreas, por L. Leonhardy; Construcción privada de modelos reducidos de aviones, por H. Helbig; Una lección de Física aeronáutica, por C. Toepfer.

Es esta una obra que tiene de ventaja sobre otras similares la concisión y brevedad de los capítulos que, sin dejar por esto de ser tan sustanciosos como los extensos y prolijos, animan a su lectura; condición esta de gran importancia en una epoca en la cual de poco tiempo se dispone para leer.

Hay que señalar la perfección tipográfica que caracteriza a este libro, especialmente en lo que se refiere a la claridad y facilidad de comprensión de los grabados y dibujos esquemáticos, cualidad que eleva su valor didáctico.

También hay que destacar el hecho de que cada capítulo esté redactado por un especialista que figura, a su vez, en la cumbre de su especialidad.

Terminaremos citando las siguientes palabras del autor: «Volar es bello; ya no hay nadie que lo dude y menos siendo joven. Volar es útil; pues forma el espíritu, acorta el espacio y el tiempo, y permite una amplitud de visión como no puede tener ningún terrícola, ninguno de los apegados a la costra de la Tierra.»

J. V. - G.

Indice de Revistas

ESPAÑA

Boletín Oficial de la Dirección General de Aeronáutica, agosto. — Convenios y acuerdos internacionales. — Estaciones radiotelegráficas para los aeropuertos de Madrid y Sevilla. — Matrículas de aeronaves, títulos de piloto y licencias de aptitud concedidos en el mes de agosto. — Líneas experimentales de LAPE (Barcelona-Valencia y Valencia-Baleares). — Movimiento del tráfico en LAPE durante el mes de agosto. — Ordenes de la Jefatura de Aviación Militar. — Orden de la Jefatura de Aviación Naval. — Servicio Meteorológico Nacional.

Revista de Estudios Militares, agosto. El material de Artillería moderno de las grandes unidades, por A. Barra. — Métodos para el estudio de los reglamentos, por J. Plaza. — Temas tácticos: La división en el ataque. — Servicios, estacionamiento y movimiento en las grandes unidades céleres italianas, por E. Pardo. — Noticias sobre la preparación militar de los Soviets. — Progresos del autogiro en Norteamérica. — Francia: Organización del Ministerio del Aire. — Japón: Un motor de aire líquido.

Memorial de Infantería, septiembre. — La Aviación al servicio de los Ejércitos, por O. F. de la Caridad Capaz. — La importancia del esfuerzo alemán en materia de Aviación, por J. Fernández Macapinlac. — De guerra química, por J. Fernández Bacorell. — Empleo militar del avión ligero.

Memorial de Ingenieros del Ejército, enero. — Los problemas de mecánica elástica del cálculo de fuselajes. = febrero. — Notas sobre el problema del carburante nacional. — El método Z para el cálculo de la vibración de los motores. = marzo. Un túnel aerodinámico gigantesco. = abril. — Las oscilaciones de movimiento de un avión. = mayo. — Los progresos del vuelo sin motor en España. = junio. — Los últimos perfeccionamientos del autogiro. — El piloto automático. = julio. — La cuestión de la electricidad atmosférica. = agosto. — De guerra química: Abrigos antigás, por F. Menoyo Baños. — Las descargas eléctricas sobre aviones.

Memorial de Artillería, septiembre. — Necesidad y conveniencia de un carburante nacional: Orientaciones, por R. García López.

Revista General de Marina, septiembre. — Aeronáutica: Contestación obligada, por F. Fernández G. Longoria. — Para terminar, por A. Alvarez-Ossorio y de Carranza.

ALEMANIA

Deutsche Luftwacht: Luftwehr, número 8, agosto. — La Aeronáutica en la Unión Soviética, por P. Zachau. — Formaciones y lucha en las tres dimensiones. Fundamento para los nuevos prototipos. El moderno avión de caza. — Las maniobras aéreas inglesas sobre Londres. — ¿Grandes hidroaviones o pequeños portaviones? — La importancia de la colaboración entre el avión y la Marina. — El arma aérea y el mar. — Protección de la flota contra los ataques de aviones sin piloto *(Daily Telegraph)*. — Alcance de los aviones y bases aéreas. — Las juventudes hitlerianas visitan la *escuadrilla Richthofen*. — La antiaeronáutica en el Japón, por Lutz Hübner. — ¿Nuevas misiones para los globos cautivos?: observación de vuelo y meteorológica en la defensa antiaérea, por W. Gutdeutsch.

Deutsche Luftwacht: Luftwelt, número 8, agosto. — El XVI Concurso de Vuelo a Vela en la Rhön (1935). — El problema del paso regular de los Alpes en avión, por W. Mittelholzer. — La ley alemana de Protección Antiaérea del 26 de junio de 1935. — Los torbellinos de las montañas Riesengebirge. — Aviador y médico: un diálogo. — Comunicación telefónica entre el avión remolcador y el velero remolcado.

Flugsport, número 18, septiembre. — Vuelo con fuerza muscular: ahora es preciso continuar con intensidad los trabajos, por O. Ursinus. — Avionetas norteamericanas *Kinner*. — Biplazas de caza *Avro 636*. — Avión *Fokker C. X*. — El velero de altas performances y acrobacia *Condor II*. — El uniforme de las fuerzas aéreas alemanas. — Las condiciones del premio de la Sociedad Politécnica de Frankfurt para un avión movido a fuerza muscular.

BELGICA

La Conquête de l'Air, septiembre. — Duelo en la Aviación belga. — El XVI Concurso de Vuelo a Vela en la Rhön. — El avión triplaza *Sabca S. 20* de turismo ha realizado excelentes pruebas en Haren. — Las grandes maniobras aéreas en Londres. — El avión automático y la Marina. — Los nuevos motores de gran potencia. — El ingeniero Majonin ha ganado un premio de un millón de francos por su avión de superficie variable.

ESTADOS UNIDOS

Aero Digest, septiembre. — Unas cuantas falacias respecto a la idea del *aeroplano barato,* por W. B. Stout. — Fortalezas voladoras para nuestro *Air Corps*. — Abusos en los impuestos de gasolina. — Nuevos campos que conquistar: acerca del avión *compuesto* de Mayo. — Selección de hélices, por A. J. Thieblot. — Teoría del perfil alar, por M. M. Munk. — Avión pentaplaza de ala baja *Fairchild* «45». — Sesquiplano *Bellanca* de bombardeo y transporte. — Avión monoplano de carreras con potencia de 1.000 cv. *Howard Hughes*. — La distribución práctica de los instrumentos en el tablero.

U. S. Air Services, septiembre. — Douhet en Siberia y en Africa. — Tres nuevos aviones de bombardeo para el *Army Air Corps*. — Comentarios en Akron: acerca de la política a seguir en la cuestión de los dirigibles, por Bradley Jones. — La futura revolución del Aire, por G. P. Lawrence. — Sobre la construcción de nuevos campos de Aviación. — Vuelo con instrumentos. — Pintura y acabado de modelos de aviones recubiertos de papel. — El nuevo motor *Wrigth* «*Whirlwind*». — El túnel aerodinámico extiende grandemente su campo de aplicación.

FRANCIA

Revue de l'Armée de l'Air, julio. — El bombardeo de las estaciones y vías férreas, por Rougeron. — La táctica de un avión biplaza en el combate con aviones de caza, por D. Mackiewick. — La guerra aeromarítima en Flandes en 1917, por P. Barjot. — Servidumbres de empleo. — A propósito del altímetro acústico Delsasso. — El mando único. — Aviación contra Caballería. — La doctrina oficial del empleo de la Armada Aérea. — El empleo del monoplaza cañón. — ¿Bombardeo en picado o en vuelo horizontal? = agosto. — El bombardeo en picado, por Serre. — La guerra aeromarítima en Flandes en 1917, por P. Barjot. — Imágenes de la Aviación en los Dardanelos. — Las fiestas de Aviación británicas y los aviones en ellas presentados, por P. Lèglise. — El reclutamiento en la Aviación militar alemana. — El entrenamiento de las reservas de la Armada Aérea. — El desfile aéreo del 14 de julio en París.

Revue du Ministère de l'Air, agosto. — Velocidad, armamento, autonomía, por P. Vauthier. — La Aviación de turismo: su desarrollo desde 1930 a 1935 y cómo asegurar su porvenir, por L. Hirschauer. La doctrina de empleo de la Armada Aérea: tres peligros, tres armadas, una sola Aviación. — La seguridad en la navegación aérea, por H. Brunat. — Las líneas comerciales a través del Atlántico, por Brossard.

L'Aéronautique, junio. — La carrera de los armamentos aéreos y la industria Aeronáutica. — El motor *Rateau-Potez 12 As* de 350 cv. con turbocompresor, por P. Lèglise. — Los bimotores *Potez* entran en servicio. — Estudio sobre la adaptación de las hélices, por R. Ascensio. — Perfil de un móvil en un flúido, por E. Favre. — El artificio Gianoli para pilotaje automático, por M. Gianoli. = julio. — El turismo aéreo y la Aviación local. — Aplicación de un método de investigación utilizando humos para el estudio de los enlaces ala-fuselaje, por J. Valensi. — Consideraciones sobre el «rendimiento» de los perfiles alares a grandes velocidades, por N. W. Akimoff. — El bimotor de transporte *Koolhoven F. K. 48*. — Concepciones modernas sobre el vuelo animal: investigaciones del doctor A. Magnan; por R. S. Lacape. — Los problemas de la Aviación estratosférica: la refrigeración; por Rougeron.

L'Aérophile, agosto. — La navegación aérea ya tiene protección legal. — El Gran Premio del Aero Club de Francia: Copa Armand Esders (julio 1935). — El marqués de Lambert constructor del primer hidrodeslizador. — El giroplano; por Luis Bréguet. — Los aviones sin cola *Hill*. — El motor de gasolina *Brown Junior* para *modelos reducidos*. — Cohetes autopropulsados a base de explosivos; por Luis Damblanc.

INGLATERRA

The Journal of The Royal Aeronautical Society, agosto. — Alerones de curvatura y otros dispositivos para facilitar el aterrizaje, por R. P. Alston. — Las ca-

racterísticas aerodinámicas de los esquíes de los aviones y la realización de una forma mejorada, por J. J. Green y G. J. Klein. — Hidroaviones de canoa y sus posibles perfeccionamientos, por A. Gouge. — Miembros estructurales con cargas transversales, por N. J. Hoff. = septiembre. — Formación de hielo en los carburadores, por W. C. Clothier. — Investigaciones en el canal hidrodinámico de la R. A. F., por L. P. Coombes.

ITALIA

Rivista Aeronautica, agosto.—La lucha contra Aviación, por A. Mecozzi. — Contribuciones a la seguridad en el aterrizaje, por A. Boggio. — La transmisión de las imágenes y la televisión para misiones militares aeronáuticas, por F. Zuccoli. — Acerca de la limitación de la responsabilidad al grado de culpa grave en el transporte gratuito en aeromóvil, por A. de Cupis. — ¿Cuál es el porvenir de los servicios aéreos?, por C. Rocca. — El ruido en los aviones, por D. Verticchio. — La busca del enemigo en el mar por medio de la exploración aérea *(Viestnik Vozdushnovo Flota)*. — Exploración aérea contra submarinos *(Viestnik Vozdushnovo Flota)*. — El motor de aceite pesado para Aviación *(Aircraft Engineering)*.= septiembre. — La amenaza aérea, por F. Tiby de Linois. — Algunas características del aparato de bombardeo relativas al tiro de caída y al reparto de misiones entre los diversos miembros de la tripulación, por E. Lanciani. — Aviación Colonial, por V. Biani. — El indicador azimutal giroscópico en los problemas náuticos, por N. Galante. — El quinto protocolo de modificación del Convenio de París sobre la navegación aérea, por A. Giannini.— Las tomas de muestras de aire a gran altura, por F. Eredia. — Una nueva forma de aeropuerto *(Samolot)*.

L'Aerotecnica, junio. — Amortizadores hidráulicos empleados en el tren de aterrizaje de los aeroplanos, por P. Aymerito. — Estudio de la acción del viento sobre dos modelos de edificio, por R. Giovannozzi. — El proyecto de un árbol motor que posea una determinada velocidad crítica, por J. Sokolov. — Veinticinco años de construcciones aeronáuticas *Caproni,* por C. de Ryski. = julio-agosto. — La influencia de la limitación de la corriente sobre las características de los modelos de ala, por E. Pistolesis. — Túneles aerodinámicos para grandes velocidades, por L. Crocco. — La Aviación civil de gran velocidad, por G. Magaldi. — Esfuerzos internos en las células de aviones por equivocada regulación y sus consecuencias, por A. Valleranti.

POLONIA

Polski Przeglad Medycyny Lotniczej (Revista Polaca de Medicina Aeronáutica), abril-junio. — Fin y resultados de las experiencias de cambio de careta aislante (aparato de oxígeno) a alturas muy elevadas, por W. Dybowski. — La aptitud profesional para aviador desde el punto de vista de la neurología, por K. Raczynski-Wolinski.—El tipo más moderno de gafas de Aviación, de construcción polaca, por W. Pol. — Problemas de organización y desarrollo de la Aviación sanitaria, por K. Michalik. — Las lesiones craneanas en el personal de Aviación y modo de evitarlas, por W. Sawicz. — La higiene del trabajo intelectual y su aplicación individual a la enseñanza en las escuelas de Aviación, por S. Subotkin *(Voenno Sanitarnoie Dielo)*. — Estudio de la coordinación por medio del aparato de Rosenberg y Turof *(Voenno Sanitarnoie Dielo)*. — Resumen de la Sesión del Consejo Científico de Medicina Aeronáutica celebrado el 7 de junio de 1934.—Memoria sobre los trabajos del Centro de Investigación, sobre Medicina Aeronáutica, desde el 7 de junio de 1934 al 1 de abril de 1935.

U. R. S. S.

Tejnika Vozdushnovo Flota, enero (véase en números siguientes). = febrero. — Elección de las dimensiones fundamentales del ala para aviones especiales, por D. L. Tomashevich. - Vibraciones de torsión, esfuerzos concentrados y la fatiga de los cigüeñales de acero, por S. V. Sörensen. — Investigación de los aceros *cromansil* (al cromosilicio), por A. G. Turanof. — Líquido de alimentación para los amortiguadores óleoneumáticos, por A. V. Rakovskii y A. V. Ustinovich. — Avión ruso de pasajeros *KAI-1,* por B. N. Ezerof. — El XIV Salón Aeronáutico de París, por G. A. Lebedef. — Los motores en las competiciones aeronáuticas deportivas internacionales en 1934, por S. N. Tsorn. = marzo. — Modernos problemas de la Ingeniería Aeronáutica, por V. V. Jripin.—El comportamiento de elementos alargados sometidos a compresión en una estructura estáticamente indeterminable, por M. L. Lúrie.—Acerca de los esfuerzos del ala en el aterrizaje, por S. N. Shishkin. — Contribución al problema de la elección de dimensiones de los elementos en una estructura estáticamente indeterminable, por P. T. Kalinofskii. — Nuevo factor de forma en el arriostramiento interno de los largueros, por S. Y. Makarof. Acerca del problema de la determinación de la potencia al freno del motor *M-17* por medio de diagramas indicadores, por M. M. Masliennikof.— Réplica al artículo del ingeniero Masliennikof, por V. P. Levin y S. I. Petrof. — Aleación para fundición *AP-33,* por F. O. Rübkin —Nuevos tipos de carburadores de Aviación, por A. M. Dobrotvorskii. = abril. — Acerca del problema de la pérdida de estabilidad del ala de un avión en vuelo, por A. A. Borin, E. P. Grossman y S. S. Krichefskii. — Respecto a la cuerda aerodinámica mínima en un ala aeroplana, por E. V. Krasnoperof.—Investigación de los efectos de un flujo turbulento sobre las características aerodinámicas de un ala, por P. P. Krasilshchikof. — Estado actual de la teoría y práctica de la refrigeración de aceite en la Aviación, por P. I. Orlof. — Acerca de las deformaciones térmicas de las bielas en el motor *M-17,* por A. I. Lemeshkof. Investigaciones sobre la aleación *DM-31,* por V. O. Krenig. — La influencia de la dirección de las fibras en el módulo de elasticidad de la madera de abeto y de pino. = mayo. — Una pérdida irreparable (las víctimas del *Máximo Gorki*). — El avión de propaganda política *Máximo Gorki.* — Proyecto y ensayos de alas con diverso revestimiento, por V. N. Beliaef. El efecto de la concentración de esfuerzos y el factor de amplitud sobre la resistencia a la fatiga, por S. V. Sörensen. — Esfuerzos secundarios en estructuras rígidas, por I. K. Protsenko. — Investigación de los esfuerzos secundarios por medio del sistema fotoelástico, por G. A. Ozerof y M. M. Selivanof. — Acerca del método de Galerkin para la determinación de cargas críticas y frecuencias de oscilación, por A. N. Dinnik. — Respecto a las aceleraciones de un planeador en vuelo, por D. A. Zatvan.—Algo más sobre el problema de la terminación de la potencia al freno del motor *M-17* por medio de diagramas indicadores, por M. M. Masliennikof.=junio. — Investigación de las deformaciones del ala de un avión pesado en vuelo, por A. I. Makarefskii y K. D. Evdakof. - Contribución a la determinación de la velocidad crítica del aire.